DELLE ARMI MISSIVE

ANTICHE ED ODIERNE

E DEI PROJETTI DA GUERRA

ESPOSIZIONE STORICA

PRELIMINARE AD ALCUNE MEMORIE

SULL'ARTE DEL GUERREGGIARE

DEL DOTTOR

CESARE ZURLA.

BOLOGNA 1848.
TIPOGRAFIA DI S. TOMMASO D'AQUINO.

AL LETTORE

Si alzò fra noi il grido di guerra e molti presero l' armi; ma forza è pur confessarlo; qui ne' tempi presenti a pochi sono noti la natura e gli effetti delle medesime. E forse generalmente meno noti ancora sono quegli statuti e quelle arti che furono dalla umana prudenza e dallo umano accorgimento inventati per renderne la ragione più rispettabile e più temuta. Sì fatte considerazioni mi risvegliarono nella mente il pensiero di porre la mano in tale materia. Ond' è che incominciai dallo scrivere la presente esposizione storica la quale ha per iscopo di accennare la origine e le qualità delle principali armi offensive. Dietro a questa saranno divulgate alcune Memorie nelle quali si comprenderanno primieramente le fondamentali nozioni di giurisprudenza e di politica militare. Dipoi si descriveranno le parti di che gli eserciti si compongono, e si ricorderanno in esse le norme precipue dell' arte di condurli e di collocarli sul teatro della guerra; di muoverli

e di regolarne l' azione ne' campi di battaglia sotto il fuoco dell' inimico. E ciò insieme col modo di attaccare e di difendere i luoghi muniti, e le varie opere di fortificazione.

Comechè io non abbia avuta occasione di fare alcuna pratica delle cose della guerra; nulla ostante ciò, meditando nelle storie le gesta di coloro che nel mestiere delle armi ebbero fortuna e celebrità; e colla osservazione di altri opportunissimi libri ho cercato di raccogliere e di rannodare quanto di più speculativo e di più utile mi parve trovare nella materia suddetta. E le nozioni e le norme in essa raccolte mi propongo di mettere in luce contenute in un numero abbastanza limitato di pagine, affinchè possa da ciascuno intendersi ciò che nel rispetto di cui si tratta è utile o soddisfacente a conoscersi, senza mettersi nella condizione di fare una lunga e faticosa lettura per la quale molti non avrebbero tempo.

„ Justum est bellum quibus
„ necessarium, et pia arma sunt
„ quibus nisi in armis relin-
„ quitur spes.

Ossia per legge universale di natura che le grandissime attraggono a se le piccole moli; ossia per altre diverse cagioni, siccome alcuni filosofi opinarono, avviene che un grave qualunque dall' alto a se medesimo abbandonato, le quante volte non sia da un qualche ostacolo impedito, o disviato, cade a perpendicolo dell' orizzonte sulla superficie della terra, per ivi rimanersene nella quiete; e questo fenomeno generalmente dicesi provenire dalla forza di gravità. Oltre a ciò hanno i corpi una naturale proprietà per la quale tendono a perseverare nello stato in cui furono posti, fino a tanto che da un qualche contrario impulso non siano obbligati a mutarlo; e questa proprietà dicesi forza d' inerzia. Una potenza che vincendo la forza d' inerzia tolga un grave dallo stato di quiete e lo spinga più o meno violentemente in una direzione qualunque, dicesi forza di projezione. Ed è principalmente come sarà dimostrato a suo luogo sulla unione, e sulle scambievoli relazioni delle forze suddette che si fonda la Teorica della balistica, arte dagli uomini applicata alle

terribili necessità della guerra. Il primitivo e naturale strumento di quest'arte è il braccio dell'uomo. I mezzi e projettili co'quali immediatamente si esercita sono un grave qualsivoglia, che si possa colla mano agevolmente ghermire, non che alcune armi offensive espressamente dalla industria fabbricate a tal uopo. Queste armi sono indicate colla generica denominazione di dardi o di teli; le cui specie più importanti e che più generalmente si usarono sono il giavelotto, la piombata, ed il pilo.

Il giavelotto arma che usavasi particolarmente dai veliti o soldati leggeri delle romane legioni, altro non era che un asticella di legno della grosezza di un dito all'incirca e lunga quasi due braccia, ed aveva nella cima un ferro della lunghezza di un palmo colla punta sottile a modo che al primo colpo torcevasi e diventava per questo inetta a ferire; e ciò perchè dai nemici non fosse risospinta con danno. Ciascun velite nè portava parecchi nella mano sinistra; e lanciati che li aveva metteva mano alla spada e andava incontro al nemico; e se mancava il tempo a lanciarli percotendo con essi la terra ne rompeva la sottile e fragile punta e li abbandonava.

Della piombata due sono le varietà; l'una detta tribolata, e mammillata l'altra. Seguendo la opinione dei più, era la prima un dardo il cui ferro lungo ed acuto aveva ai lati due ali taglienti che terminavano esse pure in una punta acutissima; e l'asta del dardo era impiombata per renderla più pesante. Lanciata che fosse se non giungeva a ferire, caduta in terra offendeva

i piedi degli uomini e dei cavalli colle sue ali o colla sua punta di ferro, cosicchè faceva l'uffizio degli odierni triboli. Era simile la seconda alla prima, tranne che nella estremità opposta al ferro portava una palla di piombo, e l'asta parimenti era per un lungo tratto contornata di punte con ali acuminate e taglienti. La sua lunghezza era presso a poco come quella del giavelotto. La usavano gli Arabi a preferenza degli altri popoli.

Finalmente il pilo, di cui si servivano gli astati ed i principi delle milizie romane, consisteva in una asta alquanto grossa lunga da cinque piedi; ed oltre al poterla lanciare serviva altresì ad offendere e a difendersi di piè fermo. Il ferro di cui era armato aveva per lo più la forma piramidale, le cui faccie alla base erano di un pollice e mezzo di larghezza, e gradatamente attenuandosi, finivano in una punta acutissima pei lati della quale scendevano le due ali come nel ferro della piombata. Quella punta penetrando negli scudi vi rimaneva in grazia delle sue ali tenacemente confitta, per la qualcosa era il levarla assai malagevole, e per lo più conveniva abbandonare lo scudo una volta che trapassato lo avesse, che era il modo migliore di levarsi d'impaccio. Il pilo pel suo notabile peso non poteva trarsi assai lungi; ma perchè il suo ferro era di tempra assai forte e lanciavasi con singolare destrezza, trapassava talvolta lo scudo e la lorica ad un tempo, e produceva delle ampie ferite. Il ferro prolungavasi lungo i lati dell'asta e vi era pel solito incavigliato con delle spranghette di legno, e queste

per l'urto che ricevevano nel colpo o nella caduta si rompevano, e il tutto sconnettendosi ne veniva che l'oste che lo riceveva non se ne potesse essa medesima alla sua volta servire. Se notasi l'importanza cui gli antichi davano a queste armi, bisogna credere che non fossero di sì poco momento come a qualcuno potrebbe a prima giunta sembrare. Cesare ne' suoi Commentarii ricorda sovente gli scontri avuti con esse. E quanta fosse la potenza di loro, si comprende abbastanza dal seguente passo di Sallustio. Narra egli in questo come i Romani stessi erano ributtati da un assalto dato nella guerra Giugurtina alla Città di Zama. » I romani ciascuno secondo ch'ei » vale a frambolar di lontano a fuggire a sotten» trarsi l'un l'altro si danno: chi le radici sca» va del muro, chi con le scale lo investe: di ve» nirne strettamente alle mani avvampano tutti. » Ma in lor difesa i Numidi sui più vicini ro» tolano sassi; contro i lontani scagliano e pili » e lanciotti, e fiaccole di zolfo e pece infiam» mate. Onde neppure ai fuggenti bastante scudo » riusciva il timore, feriti molti di loro trovan» dosi dai ferri con mano e con macchine a loro » avventati. Così pe' codardi e pe' prodi era il pe» ricolo uguale ». Oltre alle fiaccole o tizzoni di bitume e di zolfo, col braccio, e talvolta per mezzo di qualche artificiale strumento, lanciavano gli antichi un'altra specie di dardo infocato chiamato malleolo. La sua struttura era uguale a quella di una conocchia o rocca da filare; donde la odierna denominazione di rocchette o racchette che è data ai razzi da guerra. -- Questi malleoli, o queste rocche, dette anche falariche

dal latino falæ (macchine murali) da cui venivano sovente lanciate; avevano sopra del capitello una punta di ferro, e le penne nell' altra estremità. D' intorno al capitello vi si ravvolgeva un pennecchio imbevuto di una mistura infiammabile, a cui prima di trarlo, comunicavasi il fuoco. In aggiunta al ferire più crudelmente aveva per effetto di rischiarare di notte la campagna all' interno, o di produrre a tempo oppurtuno gl' incendi ne' luoghi dell' inimico. Poichè mantenuti alcuni particolari temperamenti e divieti prescritti dalla generosità e dall' onore ed a' tempi nostri passati in convenzione fra i popoli inciviliti, fu sempre fatale sentenza di guerra che fino a tanto che non si dia per vinto debbasi cagionare al nemico il maggior danno possibile.

Ma prima delle armi sopraccennate erano già gli uomini assuefatti a trattare l' arco e le freccie, che sono le più antiche e le più diffuse armi chè si conoscano. La origine loro va del pari con quella de' primi Padri. Abramo (1) comanda ad Esau di prendere l' arco e le freccie e di andare alla caccia. Dalla favola ne fu attribuita la invenzione ad Apollo. -- Si forma l' arco con una verga di legno o di osso, o di qualsivoglia materia che abbia elasticità. Volendosi mettere in opera, tendesi fortemente mercè di una corda che vi si attacca alle due estremità e nella quale s' incocca la freccia. Poscia lasciando ad un tratto la corda ne avviene che l' arco tornando con veemenza al suo stato

(1) Genesi. Cap. XXVII. vers. III.

naturale scocca violentemente la freccia; e le quante volte sia l' arco abbastanza forte, e vigoroso il braccio di chi lo adopera, si può per suo mezzo colpire un uomo alla distanza di circa trecento passi. La freccia poi era formata da una bacchetta di legno alla cui cima si poneva una punta di ferro, ed in difetto di questo metallo alcuni popoli selvaggi la formavano di osso, o di legno indurito al fuoco, od anche con piccole pietre dure e taglienti. Comunemente nella estremità opposta al ferro vi si aggiustavano due o tre penne, o naturali, o fatte artificialmente di rame. Queste servivano a mantenerle in equilibrio nell' aria. Dalla configurazione del ferro che talvolta era quadrato, dicevansi allora quadrelle; e dicevansi saette quando avevano la punta piana ed alata come nella piombata, e come dai pittori dipingesi la saetta. Le ali di questo ferro da alcuni popoli si frastagliavano, e ciò perchè nel ferire producessero uno strazio maggiore; e per tale malefizio erano segnalatissime le freccie dei Parti. Dal virare (girare) che facevano fendendo l' aria, nominavansi le freccie anche verrute o verrettoni, e tanta era la loro spinta che potevano entrare nel corpo di un uomo dall' una all' altra estremità di esse. Fra gli eccidi operati con queste armi, leggesi nella storia di Carlo VI che nel 1420 un polso di soldati Alemanni agli stipendi dell' armata inglese in un assalto dato alla città di Melun essendo stati respinti; furono, rimontando il fosso, tutti trafitti dai verrettoni che a loro lanciarono gli assaliti e che penetrarono ne' loro corpi fino al pennone. Gli ultimi che in Europa

abbiano tralasciato l'uso dell'arco sono stati gl' Inglesi, i quali avevano per esso una predilezione e una cura particolare. In vero che alcune importanti e decisive battaglie vinte da loro ne' passati tempi, si dovettero alla intrepidezza ed alla perizia de' loro arceri: alcuni montanari della Scozia l'usano ancora presentemente. E fuori d'Europa è la comune arma dei popoli barbari, i quali ne avvelenano anche le freccie, perfidia cui nelle età remote praticavasi pur troppo similmente in Europa ed in particolar modo dai Tedeschi (1).

Dopo l'arco venne la fionda, che al dire di Plinio ne furono inventori i popoli della Palestina; e con grandissimo effetto la adoperavano. Trovasi notato nel libro de' Giudici, che nella battaglia data presso la città di Ghibea, vi erano settecento frombatori cotanto esperti nel maneggio di quest'arma che colpivano senza fallo in qualunque minutissimo segno (2). La costruzione della fionda non può essere nè più semplice, nè più facile. Componesi essa di una funicella lunga due braccia; nel mezzo di cui s'innesta una piccola rete o a mandorla, o di figura elittica. Dentro di questa si pone un sasso de' più rotondi, e de' più pesanti che si ritrovano, oppure una palla di piombo o di ferro e può essere del peso di una o più libbre. Indi s'impugna la cordicella per i suoi due

---

(1) Solian. Rasch. Dizion. milit. V. Saetta.

(2) Cap. XX. vers. XVI. Di tutta questa gente vi erano settecento uomini scelti ch'erano mancini; tutti costoro tiravano ad un capello senza fallire.

capi, e dopo di averla più volte girata fortemente col braccio a modo che segni un circolo nell'aria, si lascia destramente l'uno dei capi della fune, acciocchè dispiegandosi si apra istantaneamente la reticella. In quel medesimo punto cessando l'equilibrio delle potenze centrali, segue il grave liberamente la legge della forza centrifuga impressagli dal moto di rotazione, e sfugge per una tangente, e con tale velocità che stando al detto di Vegezio riceveva una portata di oltre a seicento passi. Dove giungevano i gravi così lanciati, offendevano con tanta forza, che squarciavano e contundevano elmi e corazze, e producevano nelle sottoposte membra delle ammaccature così profonde, per le quali bisognava morire, e si moriva senza versare una sola goccia di sangue. L'uso della fionda fu continuato anche dopo la invenzione della polvere, e in Francia si sostenne più lungo tempo, e l'adoperarono con molto effetto nell'anno 1572 gli Ugonotti assediati in Sancere. Anticamente nell'esercizio dell'arco molto erano riputati e temuti i Parti popoli della Scizia e gli insulari di Candia e in quello della fionda gli abitatori delle Isole Baleari. Questi ultimi vi si assuefacevano sin da fanciulli. Mettevasi dalle madri loro sopra un ramo di un albero il pane che ad essi doveva servire di alimento, e non se ne cibavano, fino a tanto, che non lo avevano fatto cadere con un colpo di fionda. A un tempo tutti gli eserciti della terra avevano frombatori ed arcieri. Attaccavano essi per i primi i combattimenti, ed operavano tutte quelle altre fazioni di guerra che a'giorni nostri si aspettano

ai corpi così detti leggeri. Senofonte nella immortale sua ritirata coperse lungo il cammino i suoi militari ordinamenti cogli arceri di Candia, e furono eglino che colle loro freccie infallibili tennero in grande rispetto i barbari, in mezzo ai quali transitarono i dieci mila. Adoperavansi pure sino dalle prische età i Carri falcati: questi erano macchine a due grandi ruote, armate in molti luoghi di falci, e di spiedi; e spingevansi tratte da cavalli contro i nemici per romperne l'ordine della battaglia. Ma come ognuno s'avvede, esse non erano terribili che in apparenza perchè bastava uccidere, o in qualche modo fermarne i cavalli e tutto era finito. -- Alla battaglia di Cheronea i Romani di Silla, dopo l'averne arrestati parecchi, motteggiavano i nemici, gridando, che ne avventassero loro altri ancora. -- Delle macchine suddette se ne vogliono per Autori i Macedoni; ma pretendesi da' più accurati osservatori di cose antiche, che la loro origine arrivi sino ai tempi di Nino, e che questi li usasse contro i Batri nelle sue conquiste. Non è a tacersi infine di un singolare strumento bellico degli antichi, la cui invenzione si ascrive a Pittaco un dei sette Savi della Grecia. Era questo una certa rete, e ne andavano armati alcuni particolari militi detti dall'arma loro Retiarii. Era congegnata a modo che lanciandola addosso al nemico ne restava irretito, e quindi lo trascinavano in mezzo a loro, dove era poi trafitto a colpi di uno spiedo di cui erano proveduti i suddetti militi; oppure fatto prigione secondochè meglio stimavano. - Nelle storie trovasi più di una volta l'esempio

di uomini di alto affare, che, per audacia o per inconsideratezza avvicinandosi troppo ai luoghi dell'inimico furono colti con questo mezzo e posti in cattività. Ma tutto ciò non bastava all'ingegno ed alla malizia degli uomini. Colle armi sopra descritte non potevasi offendere in un sol tratto che uno o pochi individui. Ond' è che a mano a mano che l' intelletto loro traeva lume, e cognizioni dalla cultura ed incremento delle arti, non ommise, di valersene per le pratiche della guerra; e trovò progressivamente una congerie di apparecchi, e di macchine, l'una dell' altra sempre più formidabile ed esiziale; tant' è che se ne accrebbe la possanza di guisa che si ottenne finalmente la facilità di uccidere per mezzo loro moltissimi uomini di un sol colpo; nonchè quella di potere in pochissimo spazio di tempo adeguare al suolo i più superbi edifizi; ai quali tremendi apparecchi perchè appunto fabbricati dall' arte si assegnò il nome generico di Artemoni, o di Artiglierie. Laonde s' incominciò per saettare i dardi con maggior forza a costruire la balestra. Si compone questa di un fusto di legno detto teniere; al quale si adatta un arco di ferro che si tende con una leva o martinello, ove non basti la sola forza del braccio. Se ne imbriglia la corda in un artifizio posto nel punto del teniere dove essa può giungere ponendo l' arco nella maggiore tensione possibile; e ponendosi il teniere alla guancia, si sprigiona a suo tempo la corda, e l' arco scattando, trasporta violentemente la freccia al luogo che si è tolto di mira. Questo ordigno dicevasi anche manubalista,

e bolzone se era più grande dell'ordinario. Non manca chi sia di parere che tale strumento fosse più micidiale dello stesso archibugio; forse perchè i colpi si aggiustavano generalmente con più sicurezza, e si caricava in minor spazio di tempo. Dal bolzone si passò ad inventare la balista propriamente detta, e la catapulta.

La costruzione di siffatte macchine per essere assai complicata, non può farsi comprendere senza averne sott' occhio il disegno, per la qualcosa se ne ommette la descrizione. Però chiunque volesse farsi un' idea della loro struttura potrebbe ricorrere alle opere di Vitruvio, di Vegezio, al manuale pratico di artiglieria di Colliado, e meglio poi alla insigne opera del Cavaler di Folard; e quivi troverà disegni e spiegazioni eccellenti. Plinio ne avvisa che il ritrovamento della balista si aspetta ai Fenici, ed ai Candiotti quello della catapulta. L' uffizio della prima, stando col maggior numero degli scrittori di cose militari, era quello di lanciare dei grandissimi dardi e delle pesanti pietre; e quello della seconda, per quanto pare, di far cadere sugli inimici delle grossissime pietre soltanto, e qualche volta delle palle o masse informi di ferro infocato. Lanciavansi ancora per mezzo della balista degli ampi malleoli; ma questi curavasi di non sospingere con tutta la forza possibile di quella macchina; avvegnachè la resistenza e la pressione dell' aria che cresce tanto maggiormente, quanto è più grande la velocità del mobile che la trapassa avrebbe spento il fuoco che in essi dovevasi sviluppare. Siffatta conseguenza si nota anche oggidì dagli artiglieri

tutte le volte che trattasi di lanciare un projettile destinato ad esplodere, come a cagion d'esempio le granate e le bombe.

Poscia nella progressione de' tempi, essendo le guerre e le invasioni assai spesse; la inferiorità del numero, o del valore, consigliarono ad alcune genti di cingere di mura le loro città, e di fabbricare ai confini del loro territorio, dove più opportuna stimavano la difesa, dei vasti recinti muniti con torri, ed altre opere di ardua oppugnazione, dentro cui i deboli e i pochi, i molti e gagliardi potessero travagliare. Ond'è che nelle guerresche intraprese incontrandosi sovente dagli eserciti la occasione di dovere oltrepassare simili luoghi, non si mancò di trovare il modo di farlo col minore pericolo che si poteva ed a quello eziandio di abbattere e di spianare tutti gli ostacoli che impedivano di mettervi piede ed impodestarsene. A questo fine s'inventarono tutte quelle varie sorte di macchine che dallo scopo loro furono indicate col nome di ossidionali, ed oppugnatorie. Donde i così detti castelli, e graticci i quali erano mobili edifizi di legno capaci di contenere dentro di se alquanti soldati al coperto, e collocati sopra rotelle robustissime, si conducevano presso le mura della città che stavansi per assalire. Erano per lo più di tale altezza da scuoprirne l'interno e di comandarvi. Per ripararle dal fuoco con che gli assaliti tentavano sempre d'incenerirle si bagnavano colle soluzioni di allume o di solfato di ferro; oppure si coprivano di cuojo; o s'incrostavano di vimini ancor verdeggianti. In oltre per gittare dentro le stesse

Città tutto che si poteva immaginare di malefico e di rovinoso si ampliarono mirabilmente le baliste e le catapulte. Si trovarono i così detti arieti, le testudini, le eliopoli, i corvi, ed altri ordigni demolitori. Mettavansi gli arieti e le testudini in batterie contro le mura o le porte delle difese Città; e con tale apparecchio terribilmente urtandole si abbattevano in poche ore. I corvi poi erano lunghe e vigorose antenne alla estremità delle quali stava infitto un mostruoso rampone di ferro, ed aggrappando con esso le muraglie ed i paramenti già scossi dall' impeto degli arieti, poscia tirandoli a se con argani, e con altri attrezzi si facevano immantinente crollare.

Terribile poi sopramodo e quasi incredibile era la possa delle catapulte ingrandite a bella posta per le operazioni degli assedi. Queste macchine quando erano fuori dell' ordinario ampliate, chiamavansi coi nomi di Onagro, di Mangano, e di Trabocco. Lanciavano, se pure è vero ciò che raccontano storici di molta riputazione, dardi di una enorme grandezza e pietre del peso perfino di mille e più libbre. Narra Froissard nella sua storia dei Paesi Bassi che il Duca di Normandia nell' assedio di Tyen Leveque apprestò tale apparecchio di catapulte e di baliste, e con esse traeva nella Città massi di tanta gravezza che sfondavano le abitazioni dal tetto all' ultimo piano; per il che furono i cittadini tutti obbligati di rifuggirsi ne' sotterranei. Erano quelle macchine così vaste e poderose che potè con esse lanciare dentro della Città degli interi cadaveri di cavalli. I quali non

solo offendevano colla loro gravitazione, ma essendo prossimi alla ordinaria dissoluzione, e compiendosi in loro i processi dell' animale putrefazione, riempivano quella sventurata Città di miasmi graveolenti, e letali. E nella storia delle conquiste di Gengiskan si fa menzione di catapulte che scagliavano delle pietre da mulino, ed altre più smisurate ed incredibili moli; e Seneca stesso paragona in certo modo gli effetti di queste macchine a quelli del fulmine. (1)

Simone Stratico nel commentare le opere di Vitruvio; parlando della forza delle macchine sopradette conclude di questa guisa. » Harum macchinarum potentia juxta veterum scriptorum narrationes magna esse debuit et validissima. Refert Ahtæneus Catapultam longitudine unius pedis factam fuisse ad projiciendum telum trans Danubium. Balista projicebat magnas ex ligno trabes, lanciasque duodecim cubitorum longitudinis, hac lapides pondo 360. Polybius lapidum meminit a Balistis projiectorum, quibus vetitum est navibus ne portum ingrederentur. Joseph multa earum potentiæ exempla aducit, quæ nimirum pyramides angulosque turrium dejicerent hac integros militum ordines everterunt. »

Tali erano gli effetti di queste macchine. Con esse e colle armi surriferite nonchè le spade e le varie sorta di lancie e di picche, combattevano gli antichi le loro battaglie campali, e compivano le fazioni crudelissime degli assedi. E quantunque producessero infinite stragi;

(1) Quest. nat. lib. II. § XVI.

parvero insufficienti, dacchè nel principio del secolo quattordicesimo un frate per nome Barboldo Schwartz divulgò nella Città di Friburgo la polvere da cannone.

A qualunque arnese o strumento di ferro o di acciajo, o di qualunque altra tenace materia, che serva a difendere se medesimo, o ad offendere altrui è dato il nome di arma, e diconsi le armi in rispetto di questo secondo uffizio offensive, e difensive nel primo. E di quest' ultimo genere sono gli elmi, i corsaletti, gli scudi e tutte le diverse qualità di loriche e di usberghi; nonchè le adamantine e corruscanti armature che l' intero corpo adornavano e proteggevano. Ma tutte queste armi delle quali andavano onusti i guerrieri, e sotto di cui si credevano presso che invulnerabili, divennero non solamente inutili ma dannose dietro il ritrovamento della polvere. Imperocchè tant' è la violenza colla quale spinge i projettili, che questi oltre di sè medesimi traendo seco dentro delle ferite le schegge delle armature per mezzo loro squarciate, le rendevano più dolorose e mortali.

Ma questa polvere per cui l' uomo può alla sua posta imitare uno de' più temuti fenomeni della natura; il tuono e la folgore; sa ognuno non essere altrimenti che un miscuglio di materie comunissime, e tali sono il nitro il carbone e lo zolfo. E si pretende che di essa ne avessero cognizione alcuni popoli antichi, e si congettura che da tempo immemorabile se ne avesse contezza dai chinesi ed indiani, per essere loro lungamente versati nell' arte di fabbricare i fuochi di gioja; e dalle memorie che

si hanno circa la natura di tali fuochi sembra che nella loro composizione vi fosse compresa la polvere. È fama che prima di essere generalmente nota la possedesse in segreto l'antica Camera dei Conti di Parigi, e pare che in più remota età fosse usata dagli arabi nelle Spagne. Quello che è certo si è che più di un secolo innanzi che cadesse sotto gli occhi di Barboldo Schwartz un altro frate per nome Rogerio Bacone in uno scritto pubblicato in Oxford, che versava intorno le meraviglie e gli arcani della natura e dell'arte, racconta gli effetti della polvere, e come questa si ricavi dal nitro; e circa un altro secolo prima del nominato Bacone, vuolsi che fosse a cognizione di Marco Greco. Per comporla si prendono le materie superiormente nominate, e si pongono insieme dentro un mortaio inumidite con acqua, oppure con alcool, o con qualche altro liquido dissolvente. Dipoi si triturano insieme per lo spazio di dieci o dodici ore, e si stima migliore e più facile a conservarsi se siasi agitata per più lungo tempo, avendo cura d'irrorare a quando a quando il miscuglio con uno de' liquidi summentovati. Successivamente si passa il miscuglio ancor madido per un sottile crivello, ed è in questo passaggio che acquista la forma globulare. In grande, la operazione si eseguisce nè mulini, e si compie per mezzo di ampie macchine. La dose proporzionale delle materie che la compongono, diversifica a secondo del criterio dei varii fabbricatori; ma la differenza è costantemente di poco. Pretendesi dai più autorevoli che le proporzioni più acconcie

siano dodici parti di zolfo, dodici di carbone e settantasei di nitro. La parte attiva di questo miscuglio risiede nel nitro, gli altri due ingredienti ad altro non servendo che ad involgerlo, a dividerlo ed a regolarne l'azione. Atteso la maggiore o minore bontà de' suoi componenti, e la cura che si è avuta nel fabbricarla e nel custodirla, trovasi la polvere più o meno perfetta, e per conseguenza più o meno possente ne' suoi effetti. Per conoscerne e misurarne la forza, sono state immaginate varie macchinette chiamate provini; ma queste non rispondono che incertamente allo scopo; per modo che poco apprezzabili sono gli esperimenti fatti per mezzo loro. Il meno fallace è il mortaio così detto da prova. È questo un mortaio coll'anima capace di una palla di ferro o di bronzo del peso di sessanta libbre, ed ha la camera di tale strettezza che non può contenere che tre sole oncie di polvere. Caricato di questa guisa si spara, e dalla distanza a cui è spinta quella sproporzionata palla, si deduce l'impulsivo valore della polvere. Però anche senza l'ajuto di qualsivoglia strumento è possibile giudicare se essa sia o non sia bene condizionata. Prima di tutto si deve osservare che non sia di un nero assai cupo. I suoi globetti siano uniformi e compatti: strofinati fra le dita non debbono tingere: ponendone alcuni nella punta della lingua hanno da produrre una sensazione, che quanto più sarà piccante darà indizio della maggiore bontà della polvere. La sua accensione dev'essere celere e romorosa, e deve svolgere pochissima quantità di fumo biancastro,

che salga molto in alto disposto in vortice; deve finalmente lasciar nitidi i luoghi sopra i quali s'infiamma. La prova suol farsi abbruciandone un piccolo monticello sulla palma della mano, o sopra un foglio di carta bianca; La polvere mal composta, o che in grazia del tempo o della mala custodia ha incontrato un qualche detrimento; si può con alcuni particolari processi emendare. Quella che riesce eminentemente gagliarda, deve mettersi in pratica con molta circospezione; imperocchè può cagionare de' sinistri accidenti, come sarebbe quello di spaccare i tubi delle armi. Nello stato d'integrità e di perfezione un globetto che se ne accenda, secondo le esperienze di Dulacq e di Bigot De la Morogue, produce una fiamma cinque o sei mila volte maggiore del proprio volume. E vi ha di più: vi ha che le parti acquose ed areiformi che trovansi latenti nella sua composizione, rarefatti pel violento calore della conflagrazione acquistano una estensione meravigliosamente più grande. Per lo che data la ipotesi che la minima quantità di essa, fosse sepolta in un voluminoso macigno, ed ivi potesse accendersi; dovrebbe credersi che nell'espandersi delle sottili materie svoltesi in essa per mezzo del fuoco ne resterebbe quel macigno squarciato, perciocchè si aumenta smisuratamente la sua possanza in ragione dell'intensità degli ostacoli che si oppongono al dilatamento della sua fiamma e de' suoi Gas: a talchè si comprende di leggeri quale sia il modo con che si rende operativa nello sparo delle armi da fuoco.

Cacciata la polvere in fondo del tubo che costituisce la parte essenziale delle suddette armi, ed ivi compressa mediante il piombo o qualsivoglia altro impedimento che la tenga ristretta in pochissimo spazio; ne nasce che nel punto della sua accensione la fiamma e le altre più sottili materie, che per essa si svolgono non trovano luogo per compiere la loro istantanea ed imperiosissima dilatazione; facendovi opposizione e per un lato le pareti del tubo, e per l'altro il corpo che ne chiude la cavità. Quindi in tutti i punti di quella rinchiusa superficie ne sorge un conflitto di azione e di riazione. Ma trovandosi men forte la riazione dal lato dov'è posto il projettile, ne segue che la essenza ignea e le altre materie da lei concitate ad una enorme espansione, irrompono con subitaneo impeto per quella parte, sfolgorando fuori del tubo la palla o quel corpo qualunque che poneva ostacolo alla loro dilatazione. Varia la espulsiva potenza della polvere, col variare dell'atmosfera; e vuolsi più forte quando il tempo è umido e freddo. L'arma più generalizzata in cui essa si fa operare, è l'archibugio strumento maneggiabile da un solo uomo; fatta però eccezione dai primi che s'adoperarono; perciocchè la loro grandezza era alquanto considerabile, e richiedevano il servizio di due uomini. Erano questi primi di una costruzione assai grossolana; tutto il loro meccanismo stando in una canna montata sopra un rozzo fusto di legno. Presso il focone, pertugio che traforava come al presente la canna nel punto corrispondente al fondo dell'anima, vi era lo

scodellino nel quale mettevasi la inescatura. Quando si doveva sparare si appuntava sopra un treppiede o forcella, che si trasportava insieme coll' archibugio; e trovata alla meglio la linea del tiro, si scaricava accendendo la inescatura con un pezzo di miccia. Per la loro disagevolezza si diminuirono di calibro, a modo che fossero trattabili da un solo individuo, conformandone il fusto di guisa che si potesse poggiare tra la spalla e la guancia onde potere rasente la canna stabilirsi coll' occhio la direzione del colpo. E si adattò presso lo scodellino un pezzo mobile a scatto, la cui estremità era foggiata come la testa di un cane, o di un serpente. Di lì si trasse la denominazione di archibugio a serpentino, e si presume derivato parimenti da ciò l' odierno nome di cane, che si assegna a quel pezzo che figura per uno dei principali nelle piastre del giorno d' oggi. Nella bocca del cane o del serpenre s' incastrava un pezzetto di miccia. Premendo a suo tempo una molla, si faceva cadere il serpentino che portava la miccia sulla inescatura, la quale accendendosi comunicava il fuoco alla carica. Questo apparecchio delle miccie si trovava quasi del tutto inutile in tempo di pioggia, perchè essa ne arrestava affatto la combustione o la rendeva per lo meno languente e fallace. E ben più; il fuoco a cui serviva di alimento andava cagionando degli accidenti sinistri; e dando troppo indizio di se fra le tenebre, svelava il segreto delle notturne intraprese. Quindi all' apparecchio suddetto venne sostituito la ruota ideata in Norimberga l'anno 1517.

Era questa un disco di acciajo posto in perno presso lo scodellino, e scanalato nella sua circonferenza acciocchè vi si potesse ravvolgere attorno una catenella di ferro. Per mezzo di un ingegno a molla caricavasi il disco a un dipresso come la ruota di un orologio. In sua vicinanza stava il cane o serpente nella cui bocca in luogo della miccia, era raccomandata una tavoletta di lega metallica composta di antimonio e di ferro. Quando volevasi tirare il colpo si abbassava il cane fin a tanto che toccasse la ruota colla sua testa. Indi mettendo in libertà la molla ne veniva che la ruota scaricandosi girava sopra il suo asse, e confricandosi contro la lega metallica, che gli era messa a contatto, produceva delle scintille da che ne veniva infiammata la polvere. Da si fatto apparecchio dicevansi a ruota gli archibugi che n' erano forniti. Però era un tale meccanismo molto fragile, costoso, e sovente mancante di effetto. Per la qual cosa era troppo necessario d' inventarne un altro di forma migliore. Difatti un artefice della nostra penisola trovò nell' anno 1675 la piastra o fucile a pietra e a martellina; ma questa dopo avere subito coll' andare del tempo diverse modificazioni e perfezionamenti; sta ora per cedere irrevocabilmente il luogo alle varie specie di piastre a percussione inventate in Francia da un certo Lapage. I primi archibugi che furono inventati sembra che lo fossero circa alla metà del cinquecento; e credesi nella Germania; stante l' essersi in quelle contrade o scoperta o fatta rivivere l' usanza della polvere da guerra, e fabbricati i primi cannoni. Di là furono portati

in Italia pochissimo tempo dopo la loro invenzione. Il Tommasi nella sua storia di Siena racconta che nell'anno 1432 vi erano agli stipendi di quello Stato cinquecentò soldati armati di archibugio. E il nome di questa bocca a fuoco non deriva altrimenti dalle radici arco, e buco, come vuolsi da alcuni. È probabile ch' esso non sia che una corruzione di quel nome che gli fu dato primitivamente in lingua alemanna. In Italia chiamaronsi dal bel principio schioppi o schioppetti. E il Machiavelli nel libro secondo de' suoi dialoghi sull' arte della guerra li chiama con questo nome, e ne fa parlare come di cosa di recente trovata. L' archibugio della grandezza da doversi tirare poggiato sul cavalletto o treppiede, chiamavasi ne' suoi primi tempi anche moschetto; di poi spingarda, e in alcuni luoghi biscaglino. Quantunque queste spingarde o biscaglini fossero stimati molto proficui per la lunghezza della loro passata; e per la opportunità di servirsene dietro i parapetti, per le feritoje, e fra i merli delle muraglie, si lasciarono a poco a poco in abbandono; e vi rimasero per lunga mano, trovandosene solo qualcuno divorato dalla ruggine in un qualche antico castello. Ma poi si videro un altra volta operare nella difesa delle terre e de' luoghi fortificati, e pare che ora s'inclini a rimetterli generalmente in usanza. Sono stati alquanto modificati; e al presente gli si dà il nome di cannoncini da forcella. Dopo la invenzione testè indicata della piastra a martellina, a cui diedesi il nome di fucile, s' incominciò a denotare con tal nome anche l' arma stessa di

cui faceva parte. Nondimeno il fucile conservò i suoi antichi sinonimi di archibugio, e moschetto; e a' giorni nostri sotto il nome di fucile, o moschetto si fanno comprendere tre varie qualità di bocche da fuoco; e queste sono, il fucile propriamente detto, il moschettone, e la carabina. -- Ne' suoi primi tempi davasi il fucile ai granatieri soltanto, e ad alcuni altri corpi scelti chiamati fucilieri, ai quali incombeva la scorta e la guardia delle grandi artiglierie.

Alla metà del secolo decimo ottavo se ne armarono le fanteríe indistintamente, non che alcuni corpi di cavalleria. In questo mezzo nella città di Bajona fù ideata la bajonetta di cui si provvidero tosto i fucili dei granatieri e dei fucilieri; e attesa la sua notabilissima utilità non si tardò ad assegnarla a tutte le soldatesche generalmente. Al fucile similissimo è il moschettone, se non che è più corto: serve ai Dragoni soldati destinati a combattere, tanto a piedi come a cavallo, ed ai corpi di fantería leggera. La carabina, la quale appartiene ad alcune particolari soldatesche a cui suole darsi il nome di cacciatori, o di bersaglieri, è più corta ancora del moschettone; ed ha per carattere essenziale di avere nell' interno la sua canna solcata a spirale o verticalmente. Porta una palla il cui diametro è uguale a quello della sua bocca; e vi si caccia dentro a forza, generalmente mercè di una piccola verga di ferro, la cui testa si batte a colpi di un martelletto; poscia si spinge fino al fondo del tubo colla ordinaria bacchetta. La palla nell' uscire, in

grazia della difficoltà che incontra nell' attraversare le solcature nelle quali trovasi impegnata, fa più ostacolo all'impulsione della polvere; per la qual cosa, lasciando a questa il tempo di accendersi tutta, ed obbligandola ad una riazione più gagliarda, ne riceve un urto tale, che và più lontana del doppio e più diretta allò scopo, che non farebbe, se non fosse così stretta dentro la canna; od uscisse da un arma che avesse l'anima liscia: e vuolsi che andasse più lungi ancora se le solcature anzi dette che s' imprimono nella palla, non le facessero perdere la forma sferica. Si dà il nome di carabina anche a que' piccoli moschettoni che portano la cavalleria leggera; i zappatori ed i cannonieri; ma impropriamente secondo le usuali convenzioni, perchè non hanno scanalato l'interno del tubo. Il fucile corto in genere credesi usato primieramente dagli arabi; e però la origine del suo nome si ricava dalla parola arabica Karab, che vuol dire arma da fuoco. La invenzione di scanalare l'interno delle canne si ascrive ad un viennese chiamato Zollner che vi introdusse tale modificazione nel 1498. Poco dopo un artefice di Norimberga ne migliorò la costruzione, ch'è stata non ha molto perfezionata dal colonnello. La Marmora comandante il corpo de' bersaglieri piemontesi. Le pistole d'arcione di cui si armano i soldati a cavallo; e in altri tempi anche alcuni particolari corpi d' infanterìa; altro non sono che moschettoni brevissimi che si traggono con un braccio solo, stretti nel pugno pel loro piede come ognuno conosce; il loro nome proviene dall' essere state fabbricate

le prime nella città di Pistoja. Tranne la vera carabina, tutte le armi sopranotate si caricano per l'ordinario con palle di piombo, il cui diametro sia di una piccola parte minore del diametro della canna; acciocchè vi possano entrare facilmente ed uscirne senza far sforzo contro le sue pareti; e la differenza che passa tra la lunghezza dell' uno e dell' altro diametro dicesi vento. La quantità della polvere si calcola in generale che debba essere per la carica di queste armi di due quinti del peso della palla; poco più poco meno, secondo la bontà della polvere; la quale dev' essere per loro di grana fina; convenendo quella di grana grossa alle grandi bocche da fuoco, e dovendosi l'ampiezza di quella alla varia ampiezza dei calibri adattare. Finissima importa che sia quella per la carabina; e circa la quantità dovrebbesi modificare ogni volta da ciascun bersagliere, secondo il colpo che si propone e le speciali qualità della sua arma individualmente considerata. Le cariche da moschetto si contengono nei cartocci già conosciutissimi; e questi devono essere di carta alluminosa e lustrata, perchè meno igrometrica e meno combustibile. Per facilitare l' aggiustatezza dei colpi e darvi più forza, si usa talvolta negli archibugi di togliere il vento alle palle. Per far ciò s' involvono in un pezzo di carta o in un pannolino unto di olio; ma è da avvertirsi, essere un errore popolare il credere che gli stoppaccioli che si sogliono mettere sopra la polvere aumentino la violenza dei projettili, quando vi sono più fortemente battuti. Si è fatto l' esperimento di tirare con

la stessa quantità e qualità di polvere, calcandovi sopra uno stoppacciolo con tutta la forza possibile e senza stoppacciolo di sorta alcuna; e si è veduto che il tiro è stato presso a poco lo stesso. Ond' è che ne risulta in pratica; quantunque col raziocinio si potesse per avventura dedurre diversamente, che il battere lo stoppacciolo otto o dieci volte come da taluno suol farsi, è tempo perduto (1). Si è provato caricarle con palle di ferro; ma queste essendo di un terzo più leggere di quelle di piombo, ne viene per conseguenza che deviano per l' aria, cosicchè è quasi impossibile di colpir giusto. Oltre a ciò essendo il ferro assai duro, sfregiano l' anima delle canne e a lungo andare le guastano. Possono caricarsi ancora con diverse piccole palle, o scaglie minute di piombo o di ferro: anzi talvolta si è usato di porvi dentro due emisferi o anche due palle intere, collegate insieme con una catenella, o con filo di ferro rivolto a spira; il qual modo di carica dicevasi volgarmente di palla ramata.

Distendendosi per l' aria la catenella o la spira, inviluppavano ciò che incontravano nel loro cammino; e per la estensione delle ferite che cagionavano n' era il loro colpo tutte le volte mostruoso, e quasi sempre mortale. Ma questo e qualsivoglia altro mezzo di offesa che riesca pe' singoli acerbo oltremodo, si addice

(1) Surirey Memoires d' Art. T. I pag. 274 Le Blond Artill. T. I pag. 45 e 46.

più presto alle sbirraglie o ad altre simili brutali masnade; perciocchè da ogni individuale crudezza rifugge la moderazione e la dignità del soldato.

Prima delle piccole artiglierie di cui abbiamo dato un cenno, esistevano già da non poco tempo i cannoni che nella loro origine dicevasi bombarde. La voce Cannone nasce dall'Idioma francese, e dicesi adottata in Italia alla venuta di Carlo VIII. I primi che si fabbricarono; per quanto se ne ha memoria furono corti e con l'anima assai spaziosa a guisa di mortai. Poi si fabbricarono le bocche di vario calibro, e quindi pezzi diversi. De' più usati eccone la enumerazione. Lo smeriglio; piccolo pezzo che comprendeva una palla dalle sei once a una libbra: il così detto rabadochino da una libbra a una libbra e mezzo; il falconetto dalle tre libbre alle sei; il mezzo sagro dalle libbre cinque alle sette; il sagro intero dalle otto alle dieci; ed altri pezzi di straordinaria lunghezza e della capacità da cinque a trenta libbre di palla; e questi si dicevano zarabottane, e quando erano del più grosso calibro, gli si dava il nome di colubrine, da colubro serpente venefico; e così alludendo ai mortalissimi effetti di queste armi, in appresso vi si diedero altri nomi di animali rapaci, e secondo la favola sopramodo mortiferi, come quelli di aspide; di basilisco e di drago. — E passando ad analogie totalmente diverse vi si imposero i nomi di alcuni Santi, e ciò particolarmente in Ispagna. Per la conquista di Tunisi infelicissimamente tentata da Carlo V ne fece questo Principe fondere

a Malaga dodici; a cui diede i nomi dei dodici Apostoli. In vero che erano essi un bel mezzo di far conoscere a' miseredenti le verità della fede. Si usò anche di apporvi, come pure al presente, nomi proprii ed individuali; a modo di esempio, la Trevisana, la Vittoria il Caino ecc. E Luigi XI a' suoi dì ne fece fondere dodici, e volle chiamarli i dodici Pari di Francia. Il cannone credesi da taluno, inventato da un certo Cimosco Re della Frisia; quello stesso appunto a cui l'Ariosto attribuisce la invenzione dell'archibugio. Ma in generale si reputa che sia opera della Germania. Verso la metà del decimo quarto secolo fu portato in Francia. Di poi passò in Italia e credesi che quivi per la prima volta ne usassero i veneziani nella guerra di Chioggia combattuta nell' anno 1376 contro i genovesi i quali ebbero da quell' arma molto malconcie le loro galere, e ne riportarono altri danni gravissimi ed inaspettati. Stando però a' documenti del Muratori, sarebbe provato che simile arma era in potere degli Italiani anche prima della suddetta guerra (1). Credendosi improvvidamente di ottenerne risultati sempre più vantaggiosi, se ne accrebbe la mole al segno, che ne furono fabbricati della portata di cento, duecento e assai più libbre di palla. E volendo prestar fede al Muratori medesimo i Veneziani nel 1496 avevano bombarde perfino del calibro di libbre seicento, e nel 1436, lo Sforza ne possedeva di uguale grandezza:

(1) Dissert: XXVI.

ed alcuni anni dopo Maometto II all'assedio di Costantinopoli condusse tali bocche da fuoco che gettavano palle di marmo del diametro di tre palmi e mezzo (1). Ma per fabbricare armi così smisurate, bisognava impiegarvi una copia strabocchevole di metallo; e poscia per la grande quantità di munizioni che consumavano, e i molti uomini e cavalli ch'era d'uopo occupare in servizio loro; riuscivano di una insopportabile spesa. Oltre di che erano assai disagevoli a maneggiarsi; e di più tanta era la scossa che producevano nello sparo; che manomettevano le loro casse; guastavano i parapetti e le cannoniere; ond'era ch'essi medesimi rovinavano quei luoghi cui erano destinati a difendere. Laonde tutti questi basilischi e questi draghi ed altri simili mostri, si mandarono alle fonderie per essere ivi colati e convertiti in pezzi di meno incomoda mole.

Ne' primi tempi di queste armi si errò più grandemente ancora in rispetto della forma loro. Se ne fabbricarono piegate dal basso all'alto a foggia di squadra, ed altre che avevano la configurazione paragonabile a quella di un pesce a cui si fosse mozzato il capo, rispondendo la coda alla parte della culatta, che è quanto dire che avevano la maggiore grossezza del metallo dal lato della bocca, ed altre simili strane deformità; le quali incominciarono ad emendarsi nel decimoquinto secolo; essendo che la esperienza

(1) Calcondyla De rebus Turcis lib. VIII. Hist. Bisant. pag. 204. Edit. Paris.

che se ne fece nelle guerre lunghe ed ostinatissime di quel tempo, ne facevano emergere giorno per giorno la sconvenienza. Se non che non bastarono le modificazioni d'allora, nè poca quantità di anni a ridurle a tali condizioni di struttura e di dimensioni che non molto ancora restasse a desiderare. Luigi XIV si trovò esso pure nella necessità di riformare le artiglierie del suo regno, e rimasero pur tuttavia altri notabili errori da doversi correggere da' suoi posteri. In vero che ai cannoni ancora di sconveniente grandezza altri ne succedettero di proporzioni ancor malagevoli. E in quanto alla forma si tennero per buoni i pezzi coll'anima incampanata, cioè che si ristringeva gradatamente nel fondo come il fine di una campana; o colla camera, vale a dire che presso al fondo l'anima mutava quasi tutto a un tratto di dimensione, ora conservando la sua forma cilindrica, ora mutandola; divenendo nel suo ristringimento, o sferica, o conica, o piriforme. Restringementi e configurazioni tutte, che rendevano i pezzi nonchè difficili a caricarsi pericolosi, e più difficili a ripulirsi dopo la scarica. A correggere il quale difetto il Maresciallo di Saxe immaginò un cannone spezzato che congiungevasi a vite nella culatta; ritrovamento infelice che cadde appena conosciuto nell'obblivione: e così avvenne ugualmente del cannone gemello, vale a dire a doppia anima inventato da un certo Emery fonditore di Lione: e del trigemini, o a tre bocche inventato quasi contemporaneamente al suddetto. E noteremo per ultimo che fra le varie modificazioni che si operarono nelle grandi

artiglierie vi fu pur quella di praticare nel fondo dell' anima dei maggiori pezzi una piccola camera cilindrica, che conteneva due once di polvere; affinchè fosse meno immediato e sensibile nella lumiera la impulsione dello scoppio, e lo sviluppo del fuoco, ond' essa più lungamente si conservasse nella sua integrità. Pel medesimo effetto eziandio, si adottò di dare al pertugio detto focone o lumiera la figura di un cono riverso e troncato all' apice. Si pensò anche di praticarlo alcun poco al di sopra del fondo dell' anima, onde corrispondesse al mezzo della carica, osservando che ciò doveva infiammare simultaneamente la polvere in tutte le direzioni, onde niuna parte ne rimanesse incombusta; ma queste modificazioni furono tutte trovate più presto incomode che vantaggiose. Al presente in tutti i cannoni propriamente detti, l' anima è tutta seguente; cioè ugualmente cilindrica da cima a fondo; ed il focone lo è del pari, ed è posto in tal punto che corrisponde alla estremità dell' anima; senonchè in luogo di esservi perpendicolare vi è qualche volta un pochino inclinato; ma si osserva però che tale inclinazione rende alquanto difficoltosa la introduzione dello sfondatojo.

Il tempo e la esperienza mercè di cui tutti gli errori si scoprono e si correggono, persuasero un altra volta a diminuire la mole dei pezzi; e questa ulteriore riduzione avvenne per opera di Luigi XV Re di Francia nel 1732; la quale riduzione fu poco dopo abbracciata e rettificata da Federico il Grande, e furono limitati i calibri alla capacità di 24, 16, 12, 6, e 4

libbre di palla. In Francia parimenti si comandò di incavare la lumiera in una massa di rame, la qual massa conformavasi in un cono mozzato verso la punta, e piantavasi a vite nella culatta dei grossi cannoni, notando che la lumiera fatta di questa guisa si logorava più tardi della ordinaria; essendo il rame meno fusibile del bronzo e meno facile a risentire l'azione dei gas infiammati. Nullameno si pretese che da questo trovato non ne venisse il vantaggio che se ne attendeva, e fu posto per allora in dimenticanza. Non così però avvenne della diminuzione del calibro de' pezzi; anzi quasi tutti i potentati di Europa avvisandosi della utilità di siffatto mutamento, non tardarono a metterlo in pratica; cosicchè, colla prevalenza del pezzo da 6, molto commendato da Napoleone Bonaparte, sono i calibri summentovati quelli, che si usano ora generalmente oltre ad alcuni pezzi da 48 che si trovano anche presentemente in alcune fortezze, e pochi altri di un più vasto calibro che per ricordanza dei tempi si conservano in un qualche arsenale.

In quanto alla forma ed alla materia di cui si compone, è il cannone un tubo di bronzo (lega composta di cento parti di rame fino, e come stimasi da taluni di dieci o dodici di stagno) oppure di ferro fuso, o di ferro battuto. Se ne sono fatti anche di legno e di cuojo, opportunamente rinforzati con cerchiature, e rivestimenti di ferro o di bronzo, e con altri appropriati artifizi. Ne' cannoni il foro è perfettamente centrale, e cilindrico in tutta la sua lunghezza dalle varietà soprannotate allo infuori: È chiuso ad una delle sue estremità ed è aperto

nell' altra: la sua apertura dicesi bocca; la parte opposta ed ostrutta si dice culatta. Non essendo uguale in tutta la loro lunghezza lo sforzo che fanno le sue pareti per resistere all' urto della polvere che dentro a loro s' infiamma, e della palla che vi è sospinta; trovandosi massimo questo urto vicino al fondo, e decrescendo a misura che la carica in conflagrazione si estende pel loro interno; ne conseguita che la grossezza delle suddette pareti può gradatamente diminuirsi dalla culatta alla bocca; locchè non si ommette di fare al doppio fine di risparmiare il metallo e di rendere l' arma meno pesante. La spessezza delle pareti dicesi vivo; e la differenza che passa in grossezza fra il vivo della culatta e quello della bocca; (differenza la quale deve tenersi scrupolosamente in conto nell' appuntare i cannoni); dicevasi a un tempo vivo di punteria. E ciò, che in siffatti rispetti milita pe' cannoni, tranne una qualche eccezione, si può dire che militi per le bocche da fuoco universalmente, cosicchè hanno tutte presso a poco la forma conica. Per molto tempo i cannoni si fondevano col nocciolo e difficilmente riuscivano perfetti. Nell' anno 1423 nella Svizzera un certo Maritz si propose di fonderli tutti di un pezzo, e quindi ideò un apparecchio per farvi l' anima trapanata: la invenzione riuscì a meraviglia e le anime dei cannoni, mercè del suo trovato si ottengono non che perfette, perfettissime. E per tali si riconoscono dietro la esplorazione che se ne fa per mezzo di diversi strumenti, e questi sono lo specchio, il gatto o diavolo; e la stella

mobile; strumenti che trattandosi di doverli applicare alla esplorazione di anime incamerate, sono nella loro forma necessariamente modificati, onde possano adempiere specificamente alle diverse verificazioni che hanno per iscopo. Il cannone se si osserva spoglio delle sue aderenze, trovasi rappresentato nella figura di un cono troncato nel vertice. La sua lunghezza si considera divisa in tre punti; il primo è quel tratto che nel suo interno è occupato dalla carica e dalla palla, ed è quello il cui diametro è maggiore degli altri due, e dicesi primo rinforzo; il secondo che incomincia dove il primo finisce, ed arriva fino al luogo dove sono collocati gli orecchioni, si chiama secondo rinforzo; ed il terzo finalmente che dalla estremità del secondo rinforzo arriva fino alla bocca ed è il più lungo di tutti, è detto volata. Ne'cannoni erano i rinforzi contrassegnati esteriormente da cornici alle cui modanature davansi i nomi usati in architettura, di tori, di astragali, di ovoletti ed altro. Ma siffatti ornamenti nelle odierne fabbricazioni per semplicità si tralasciano. Al disotto della culatta vi è il così detto plinto. Nel fondo di essa vicino al plinto vi è la lumiera, che è quel foro superiormente descritto che comunica coll'interno dell'anima, e per mezzo del quale si propaga il fuoco alla carica. Questo foro ora tornasi a praticare nel cono di rame come una volta; raccomandandolo al pezzo colla solita vite per potersi levare quando sia logoro onde sostituirvene un altro. Ne' pezzi da piazza; nel davanti del focone è incavato un canale di inescatura, onde potervi

quando occorra introdurvi la polvere. Il plintó, terminando posteriormente in una certa forma paragonabile alla parte inferiore di una lampada, dicesi cul di lampada; e nel centro ha un bottone col suo colletto, attraverso del quale si passano poi le funi, quando si voglia movere o innalzare il cannone. Le altre sue aderenze sono le maniglie, che mancano ne' grossi pezzi d' assedio, gli orecchioni e la gioja. Le maniglie dette anche delfine sono due manichi posti al disopra del secondo rinforzo, ed in tal punto che abbracciano il centro di gravità della mole: e servono allo stessó scopo del bottone, nonchè di punto d'appoggio e di presura nelle manovre del campo. Gli orecchioni sono due processi cilindrici, che sporgono prima delle maniglie ai lati del cannone, lunghi e grossi quanto il diametro della sua bocca. Non sono posti rispettivamente all'asse dell'anima in tutti i generi di cannone nel luogo stesso: per lo più ne' pezzi da campagna sono un semidiametro al disotto dell' asse dell' anima. In quelli d' assedio sono collocati un poco più in alto, e nel loro punto di unione col pezzo sono per lo più rinforzati da due zoccoli concentrici: si pongono poi in qualunque genere di pezzi un poco prima del centro di gravità, onde la parte del tubo che vi rimane posteriormente, abbia una preponderanza di peso sulla parte anteriore o volata. Agli orecchioni è assegnato l' uffizio di trattenere il pezzo a suo luogo nel proprio letto, e s' incastrano quando più quando meno profondamente, in due incavi semicircolari detti orecchioniere, fatti ne' tavoloni o cosciali, e

dentro alle quali, sono destinati ad operare un moto di rotazione onde potere alzare od abbassare opportunamente la bocca del cannone. Per ultimo la gioja o tulipano è un ingrossamento che ne adorna ed avvalora la bocca; essendo in questa le pareti della minore spessezza, impedisce coronandola, che per l'urto della scarica, e pel martellamento della palla non venga squarciata, e serve ancora di ajuto nel mirare al bersaglio, e perciò vi si fa qualche volta un incastro di traguardo; come si è usato ancora di adattare stabilmente nel plinto una piastrina graduata di mira. Oltre al dare alle pareti del cannone una grossezza proporzionata allo sforzo che debbono sostenere, acciocchè non si rompessero nello scoppio, era mestieri ancora di stabilirne la lunghezza nella misura più conveniente; sia per averne nel tiro l'effetto più vantaggioso; e sia per non darvi nè più nè meno del peso che gli era necessario: troppo pesante come già si è notato, incomoderebbe nè traslocamenti e nelle manovre: troppo leggero rinculerebbe nelle scariche assai bruscamente, e ciò con notabile detrimento del carro che lo sostiene. A rispetto della passata; fu provato mediante decisive esperienze, che non è vero che giovi la molta lunghezza dell'arma. Perciocchè della polvere accesa ne resta per così dire soffocata la espansione e l'effetto nella incomoda estensione dell'anima, e non opera perciò sulla palla con quel vigore che acquisterebbe, se il fuoco potesse svilupparsi ed espandersi colla sua natnrale celerità. Ma se la molta lunghezza del tubo non giova per la maggiore

velocità e lontananza del tiro; egli è certo che vi nuoce più grandemente la brevità: il perchè essendo la infiammazione della polvere successiva e non simultanea, succede nè pezzi corti, che stante la pochezza dello spazio, che deve percorrere la palla dentro l' anima loro, sfugge dalla bocca prima che tutta la polvere siasi accesa, e prima che il fuoco sia pervenuto al maggior grado della sua dilatazione; per la qual cosa non ne ricevendo la impulsione che in parte; avviene che non è sospinta con tutta la forza possibile di cui è capace la intera quantità della carica.

Considerando tutte le suddette cose, e ponendole nelle loro rispettive relazioni è valutatane l' una per l' altra le risultanze e le emergenze, si concluse per approssimazione, che era conveniente di dare ai pezzi da campo; i quali sono generalmente di bronzo, una lunghezza diecisette o dieciotto volte più grande del diametro della palla di cui sono capaci; ed acquistano per conseguenza un peso, che equivale a cento cinquanta volte quello della palla medesima; questa relazione di peso che soddisfa bastantemente alle due condizioni della facilità nè trasporti cioè; e della opportuna resistenza al regresso cui produce lo sparo, cresce alquanto ne' piccoli cannoni; essendo essi in proporzione più carichi di metallo. In quanto a quelli di assedio, a' quali si aspetta una più grande velocità e possanza di tiro; e che dovendo operare a posto fermo, non molta pena occorre darsi del loro peso, vi si danno da venti a venticinque diametri di lunghezza e riescono quindi

pesanti dalle duecento trenta, alle duecento sessanta volte la palla. Importa che siano più lunghi i cannoni di assedio, anche perchè la loro volata possa innoltrarsi abbastanza nelle cannoniere, diversamente le guasterebbero la fiamma ed il soffio che nascono dallo sparo.

Quelli da piazza e da costa, che sono per l'ordinario di ferro; a rispetto della loro gravità e della lunghezza, stanno di mezzo a quelli di bronzo, da campagna e d'assedio. E molto importa di conoscere il peso de' pezzi, perchè se ne induce da esso la loro robustezza, onde regolarsi nella quantità della carica, e a determinare il numero degli uomini che devono maneggiarli, e quello degli animali, che li devono trainare. E giova soprattutto per stabilire le norme circa la costruzione dei ponti, cui talvolta è duopo fabbricare espressamente pel loro passaggio. Col modello inglese che ora generalmente prevale; nelle gravi artiglierie il peso della cassa sta a quello del cannone come 8 a 20: nelle lievi come undici a venti. L'avantreno compresi i suoi accessori e le munizioni che porta, può montare a 2500 libbre. Essendo il ferro meno resistente del bronzo occorre impertanto di farvi quando siano di tale metallo, le pareti più grosse; e si noti con tutto ciò, che sono esposti a scoppiare, se per caso si eccedesse inconsideratamente la carica relativa della polvere, la quale dev'essere; le altre cose uguali, sempre minore che in quelli di bronzo. I cannoni da nave anch'essi di ferro per l'ordinario sono molto robusti e molto pesanti, fatta però eccezione da alcuni pezzi una volta

assai comuni, e detti in alcuni luoghi mojané; é che poscia si riprodussero sotto il nome di caronadi; le quali in sostanza sono obici, ó cannoni coll' anima nel fondo minore del diametro del projetto, cioè incampanati, ed anche talvolta incamerati compiutamente. Essi sono cortissimi e poco ricchi di metallo, appunto come gli obici, e pesano in genere presso a poco sessantacinque volte il projetto che portano quando sia di ferro; perciocchè si tirano bene spesso con palle di pietra. -- Armi similissime a questa, ma di bronzo; poste sopra adattati affusti si usano in campo e nelle piazze, e tirano piccole bombe, o granate reali, ed allora hanno il nome propriamente di obici. In questi pezzi, ogni rinforzo sta nella loro camera, o nel loro interno ristringimento. La loro forma esteriore è cilindrica, e la bocca in essi non è coronata dalla solita gioja; essendo guerniti soltanto di un piccolo orlo, detto fascia di mira. Gli obici furono posti in campo primieramente dagl' Inglesi e dagli Olandesi. È fama che si adoperassero per la prima volta nel 1693 alla battaglia di Nerwinde guadagnata dal Maresciallo di Luxemburgo, onde colla vittoria ne pervennero alcuni in potere de' francesi, e poscia dalla Francia si diffusero negli altri stati di Europa. Ai nostri tempi il Sig. Paixhans ne propose; oltre il consueto allungati di alcune bocche per la difesa delle Piazze. Essi hanno otto o nove pollici di diametro e diconsi altresì cannoni da bomba. Altri simili si usavano in Italia sino dal principio del settecento e servivano in allora a lanciare pietre esclusivamente; onde è

che il Paixhans altro non fece che richiamare dall' obblio un antico strumento di guerra, che nel volger degli anni erasi trasandato. Importantissimi sono ne' luoghi alpestri. Quivi le vette e le pendici dei monti intersecando a volta a volta lo spazio; egli è evidente perciò che torna più efficace il tiro corto od in arcata, che il tiro lungo ed orizzontale. Per il che se ne fondano alcuni espressamente oltre l' usato più corti, e più leggeri, e si adattano sopra casse costrutte in modo che riesca ovvio di sconnetterne, e riunirne prestamente le parti, onde poterle all'uopo indossare così divise sulle schiene de' muli, per trasportarle sugli angusti e scoscesi calli de' monti. E quindi ricongiungendole, mettere il tutto in azione secondo il bisogno che si presenta. Similissimo all' obice è il mortajo. È desso un corto e grosso cannone con una sola maniglia o nessuna, vastissimo di bocca e coll' anima incamerata, e la ebbe una volta nelle solite varietà di forme, come già si disse costruirsi nelle altre sorta di grosse artiglieria. Fu anche ideato di fondere in un solo masso un grosso mortajo circondato da altri più piccoli, e detto perciò a similitudine della chioccia co' suoi pulcini, mortajo a chioccia, o a pernice. Ma tale invenzione, trovata inopportuna come tante e tante altre, fu tralasciata. Fu mantenuta in esso costantemente la incameratura; la quale nelle bocche da fuoco poco profonde non presenta difficoltà di sorta alcuna, potendovisi arrivare col braccio per nettarle e per caricarle.

Simili bocche da fuoco si possono incavare nel dorso di una qualche rupe; dandovi le debite

proporzioni, e disponendo l'asse della loro anima, in quel grado d'inclinazione che giova a portare il projetto alla meta richiesta, e regolandone i tiri, proporzionatamente variandone la quantità, o la qualità della polvere. Gl'Inglesi ne hanno scavati nella roccia inespugnabile di Gibilterra; e nell'anno 1623, gli Svedesi per i primi, ne fecero uso, scavandone nel cammino coperto di Rochstein. -- Usavasi pure anticamente di un altro ignivomo apparecchio denominato organo; e questo si componeva di un dato numero di grosse canne di ferro, o di bronzo, montate l'una presso dell'altra sopra una spalliera di legno, e queste mediante un solo fuoco serpeggiante si sparavano tutte simultaneamente. Alcuni di essi si caricavano per la culatta co' loro masculi, e si chiamavano a braga. Infine ha esistito od esiste tutt'ora, ma non più come prima generalizzato, un altro arnese da scoppio chiamato petardo. È un recipiente di bronzo, o anche di ferro conformato nella foggia precisamente di un cappello alla castigliana. Se ne fanno anche di legno ben cerchiati, e contornati con fili o larghe zone di ferro. Alcuni ne fanno inventore un certo Martino Sckenchio Tedesco; altri lo vogliono immaginato dagli Ugonotti francesi, nell'anno 1579. Per servirsene si empie con diversi strati di polvere alternati con altri strati di materie sommamente infiammabili, e quindi si chiude con un turaccio di legno cacciato a forza dentro della sua bocca. Dipoi vi si sovrappone un pezzo di tavola e vi si assicura inchiodandovela per alcuni fori che sono espressamente praticati per ciò

nell' ala di questo cappello. Si applica furtivamente ad una porta, ad una barriera, o palizzata od altro che vogliasi abbattere. -- Si accende con una miccia a lento stoppino posta nel suo focone, onde lasci all' incaricato di tale operazione il tempo che vuolsi perchè si ritiri dopo l'avervi apprestato il fuoco. Questo prorompendo, squarcia ed atterra ciò che si trova all' incontro, aprendo quindi la strada d' invadere que' luoghi dentro i quali s' interdiceva di penetrare. A questo strumento suolsi in alcuni luoghi, e credesi con maggior effetto sostituire una bomba di dodici pollici, la quale si sospende ne' punti disegnati mediante una corda passata dentro le sue orecchie, che si raccomanda poi ad una campanella con vite.

Ma tornando ai cannoni dei quali non poche cose rimangono a dirsi; proseguiremo col dare un cenno delle diverse macchine sopra le quali si raccomandano per tradurli ovunque abbisogna, non che per esservi sopra di loro comodamente trattati da quella particolare milizia a cui incombe il servizio di tali armi. Già queste armi ne' loro primordi si trasportavano sopra carra comuni, e condotte laddove si voleva far fuoco, come meglio si credeva, servivansi assicurate su più o meno informi ceppi di legno; oppure più semplicemente adagiandoli sopra il suolo o sopra rialzi o terrapieni eretti secondo il vario ingegno de' cannonieri, e le particolari circostanze del luogo. In appresso si ebbe cura di fabbricare a bella posta per esse, alcune specie di traini; i quali quantunque fossero meno disconvenienti de' primitivi; trovavansi tuttavolta grandemente

lontani dall'adempire adeguatamente ai fini che si volevano; cioè di servire come facile veicolo e in uno di saldo e comodo sostegno nelle operazioni. Non pertanto dopo molte esperienze e riforme un certo Bartolomeo Coleoni Lombardo guernì per la prima volta nel 1472 i pezzi degli orecchioni, e poscia egli stesso ideò una foggia di carro, che se non era bastantemente acconcia, nulla perciò fu riputata alquanto meno imperfetta di tutte quelle che si erano fino a quel tempo esperimentate. Ottenuto con ciò il mezzo di far viaggiare i pezzi con minore difficoltà, e di metterli in pratica, lungi dagl'inconvenienti che s'incontravano dianzi. Gli eserciti incominciarono a trarne con se nelle guerre, quanti più ne potevano fabbricare; e avvenne che in un breve torno di anni, si giunse a trascinarne nelle guerresche fazioni una strabocchevóle copia. Negli assedi, e nelle battaglie si contavano a centinaja. Da siffatto eccesso però in seguito si declinò; ma col volgere degli anni, dal più al meno si rinnovò più di una volta, e segnatamente dalle armate Russe nelle ultime guerre napoleoniche. Quantunque le macchine trovate dal Coleoni, paressero per avventura bastare allo scopo, non però si ommise di cercare premurosamente il modo di abbellirne e migliorarne la forma; anzi è maraviglioso l'ardore con che vi si applicarono gl' ingegneri, ed innumerabili sono i modelli da loro presentati alle autorità militari: ma da queste facendosene i necessari esperimenti, si trovarono quando più quando meno continuamente al disotto della sperata utilità. Imperocchè la leggerezza, e la

movibilità che in tali macchine si vorrebbe ottenere, sia pel minore travaglio degli animali che le trascinano; e sia per la maggior agevolezza degli uomini che le adoprano: stà necessariamente in opposizione colla loro solidità e durazione. E nuocendo costantemente per un verso ciò che giova per l'altro, ne risulta la ripugnanza, anzi la impossibilità di costruire ed a rispetto l'una dell'altra, di collocarvi le loro parti di guisa, che possano laudabilmente prestarvi il loro individuale uffizio; e nell'istesso tempo contribuire con uguale soddisfazione alla diversità dei fini che si aspettano dalla intera loro compagine.

Nulla ostante ciò, dopo l'essere passati di modificazione in modificazione per una lunga successione di tempi, il Generale Francese Gribeauval inventò nell'anno 1765 una sorta di carro, che quantunque incontrasse al suo apparire moltissime opposizioni, finì coll'essere riconosciuto pel più ingegnoso di tutti. Il carro od affusto de' cannoni da campo si compone di due parti, e sono la cassa, e l'avantreno. La cassa è formata da due tavoloni di olmo, o d'altro legno tenace, tagliato, e diseccato secondo le arti del carpantiere. I suddetti due pezzi di legno, si dicono flasche o cosciali, ovvero sia anche guancie; e in essi si distinguono la testa, e la coda denominata anche strascico. La prima, la cui direzione è orizzontale poggia sopra la sala, od asse delle ruote oltrepassandola circa di un piede; poi curvandosi al basso, disponesi in coda, e questa va a riposarsi sul suolo colla sua estremità, il cui margine inferiore è tondeggiante perchè se fosse invece angolare, impiantandosi

co' suoi angoli nel terreno, osterrebbe alla resilienza o rinculata, e nello sparo il carro rischierebbe di essere rovesciato o manomesso. Codesti cosciali sono tenuti uniti; a tale distanza però onde possa comprendersi comodamente fra loro la bocca da fuoco a cui debbono servire; mediante tre o quattro traverse di legno chiamate calastrelli. Il primo di essi nominasi calastrello di volata; il secondo calastrello di letto o di riposo, il terzo di mira; ma questo ne' pezzi da campagna si tralascia; essendo per essi sufficiente sostegno in quel tratto la suola poggiante sulla vite di mira. Il quarto che è posto alla estremità della coda, dicesi calastrello di lunetta. Nel suo mezzo vi è un foro guernito di ferro chiamato rosone, nel quale s' impianta la chiavarda dell' avantreno o partita davanti del carro, e vi sono anche due coppie di anelli, chiamati di mira; ne' quali s' insinuano le leve o manovelle allorquando si mette il pezzo in batteria. Nella costruzione del 1830, di tali anelli non ve n' è che una sola coppia, non adoperandosi in quella che una leva soltanto. In quel tratto de' cosciali che si comprende fra il calastrello di volata e il punto dove al disotto s' innesta l' asse delle ruote, s' incavano due intagli semicircolari, detti orecchioniere perchè contengono gli orecchioni del pezzo. Queste nell' artiglierie di assedio e ne' grossi cannoni da campagna sono doppie. Le prime più avanti, che servono a sostenere il pezzo nel combattimento diconsi orecchioniere di tiro, e le altre si chiamano orecchioniere di via, perchè servono a tenere il pezzo in riposo lungo il cammino di

modo, che ne sia equabilmente distribuito il peso sulle quattro ruote. Nel margine inferiore della testa de' cosciali, sotto le orecchioniere all'incirca, vi sono due intagli quadrangolari destinati a contenere il corpo della sala, e si dicono incastri della sala. Le ruote come tutte le altre parti della macchina sono gravi e robuste in proporzione di tutto il sistema; ogni parte del quale è guarnita e consolidata da molti ferramenti, che consistono in grosse liste o zone di ferro, leghe, catenelle, ramponi; forti chiodi e caviglie, trattenute a dadi o chiavette, colla testa piana o rotonda, secondo che meglio conviene alla loro posizione od uffizio. In oltre vi sono varii accessori e cioè il taglia-soffione, alcune gorbie; e granci porta-armamenti co' loro chiavistelli e catenelle. Dalle casse destinate al servizio de' cannoni, differiscono nella forma; ma di poco quelle che si costruiscono pel servizio degli obici. Gli avantreni si compongono di una sala; un timone, due coscali, uno scannello, un grande ed un piccolo lisciatojo, una bilancia, due bilancini, e due ruote il cui diametro è minore di quello delle ruote delle casse per non rendere troppo difficoltoso lo sterzo. Però la sala è lunga come quella di quest'ultima, onde le due carreggiate sieno uguali. All'avantreno si unisce la cassa facendo entrare nel rosone un mastio di ferro, che appartiene all'avantreno, fermando il tutto mediante una catena d'imbracatura, che vi è pure attaccata, e che si fa passare per un anello posto nella lunetta, adattandola in modo che impedisca nel cammino che lo strascico sollevandosi

non faccia uscire il mastio dal rosone. Ciascuna cassa ha il suo cofanetto delle munizioni, che vi si accomoda fra le guancie quando essa e congiunta all'avantreno; e si poggia su'quest'ultimo quando si stacca per mettere il pezzo in batteria: tutte queste parti sono munite siccome quella della cassa, degli adattati ferramenti e chiodagione. Nel sistema delle casse inglesi che si produsse nel 1830; invece delle flasche, o cosciali prolungate fino a terra, vi si pongono due grossi tavoloni uniti in un solo tronco a calellatura, configurato in modo che presenti la stessa testata orizzontale, e la stessa curvatura o strascico delle flasche. Lungo la testata lateralmente, si innalzano due brevi cosciali od aloni ne' quali sono intagliate le orecchioniere che tengono il pezzo a cavaliere: fra i cosciali suddetti a cui serve di calastrello la testata medesima del troncone, vi è la suola e la vite di punteria. Nella parte superiore della fine dello strascico vi sono gli anelli che servono a contenere la già indicata manovella di mira, e nella estremità stà infisso un forte anello di ferro detto occhione, in cui si fa entrare un gancio posto nell'avantreno in luogo del mastio, quando si vogliono congiungere le due parti del carro. Ai lati della estremità del suddetto strascico vi sono due maniglie, che si afferrano per sollevarlo nell' atto della congiunzione; e per eseguire altri diversi maneggi. In questa sorta di costruzione l'avantreno ha le ruote della stessa dimensione di quelle della cassa; nullostante ciò in grazia del modo con che vi si unisce; il suo sterzo è meno difficoltoso di quello del carro

francese. Sul corpo di tali avantreni in cui non vi è lo scannello, nè il mastio, si colloca il cofano delle munizioni, il di cui coperchio non essendo a due piani inclinati come quello dei cofaneti del modello francese, vi si può adattare un trapunto di pelle o qualche altro di simile, sul quale comodamente siedono gli artiglieri. Gli attrezzi che formano l' armamento dei pezzi; sono il calcatojo che è un bastone di legno con uno zoccolo cilindrico in una estremità, e serve a condurre e a calcare la carica in fondo all'anima. Lo scovolo o spazzatojo, che ne'pezzi da campagna è attaccato nell'altra estremità del calcatojo; e serve a nettare, e a rinfrescare, l'anima de' cannoni, e a levarvi i residui della carica, e a spegnerli se fossero accesi: questo strumento, ogni tre o quattro tiri, deve adoperarsi bagnato nell' acqua. Nel tempo stesso che si adopra, si tura il focone con un cuscinetto di pelle imbottito di crini denominato ditale, onde impedire che l' aria esterna scacci i vapori acquosi che devono smorzare il fuoco, e lo ravvivi. Il cavastracci, strumento a due punte a spira, che serve a tirare dai pezzi la carica od altro. La cucchiaja o lanterna, utensile di rame, semicilindrico che serve per ritirare la polvere dal fondo dei pezzi; e anticamente serviva ad introdurvela, non usando le cariche già formate. Lo sfondatojo che è un grosso spillone di ferro che s' introduce nel focone per forare l'involucro che contiene la carica. Il buttafuoco che è un bastone sul quale si attortiglia la miccia. Il porta soffione che è un altro bastone munito di un artifizio di ferro a ghiera

scorrente, che serve a ritenere una specie di candela che arde a lento fuoco, e colla quale si accende lo stoppino, o cannello che serve d'inescatura nei pezzi da campagna. Il taschetto che contiene i suddetti cannelli; un astuccio per i soffioni, e una mastella piena d'acqua attaccata per un gancio al calastrello di volato. E finalmente una o più sacche di cuojo per tenervi le cariche; ed alcune tracolle, che ora quasi più non si usano, parimenti di cuojo dalle quali pende una corda, a capo di cui vi è un anello di ferro, da insinuarsi in diversi ganci posti in alcuni punti della cassa, onde tirare bene spesso, come facevasi, a braccia d'uomini il pezzo nelle manovre del campo. E compie il loro indispensabile corredò, oltre a diversi altri minuti accessori, la scarpa, una lanterna di sicurezza, un chiodo di acciajo, più leve di mira, un alzo, ed una lunga; la quale è una corda della luughezza di una ventina di braccia, munita di due traversini, l'uno fermo a un capo di essa, l'altro scorrevole. Si tiene ravvolta sotto la parte posteriore dell'avantreno, e serve per trainare ne' combattimenti, l'una e l'altra parte del carro senza congiungerle immediatamente, tenendole in combinazione mercè della lunga suddetta. Per gli obici invece dell'alzo vi ha il quadrante, ed oltre a tutte le suddette cose; vi è di più, un coltello, e una manica, che s'imbraccia il cannoniere che ha per uffizio d'introdurre il sacchetto dentro la camera.

In una modificazione proposta intorno ai cannoni l'anno 1822 dal generale di Artiglieria Spagnuola, Pietro Navarro, torna superfluo il

calcatojo e gli altri strumenti ad esso congeneri. — Consiste la modicazione del Navarro, nel praticare in fondo della culatta, nel prolungamento dell' asse dell' anima, un foro trapassante, del diametro di dieci linee. Nell' interno del cannone s' introduce un disco di rame, il cui diametro è minore di una linea di quello dell'anima, onde possa esattamente adattarsi al fondo di essa. Nel centro del suddetto disco è fissata una codetta della grossezza di otto linee, e lunga sette pollici; e questa si fa poi passare pel foro fatto nel fondo della culatta. -- Uscita al difuori, si pone in comunicazione con un asta di ferro, la cui lunghezza sia uguale a quella del cannone. Nella faccia opposta a quella della codetta; il disco è fornito di due molle di acciajo dentate, e fra loro si pone il sacchetto della carica, che ne rimane strettamente afferrato. -- Dipoi invece di spingere la carica in fondo dell' anima col calcatojo, vi si trae per mezzo dell'asta che passa pel foro della culatta, e che è già stata posta in comunicazione colla codetta del disco. Modificazione siffatta, produce il benefizio di potere sempre espellere con sicurezza i residui infiammati della carica, e ciò, spingendo il disco fino alla bocca del pezzo. Risparmia la manovra del calcatojo; e presenta anche il vantaggio di permettere ai cannonieri, nel caso di estrema sventura, di potere abbandonare i loro pezzi al nemico, senza inchiodarli, bastando a renderli per allora inservibili, di separarne l' apparecchio del disco. Questa invenzione fu poscia perfezionata dal Capitano Le Rey. Se ne stima la idea laudabile; ma con tutto ciò da niuno è stata fino a questo punto addottata.

Il modulo convenuto per la misura delle parti del carro non che degli attrezzi che gli corrispondono, è il diametro della bocca del pezzo che sostiene; oppure la larghezza delle flasche tolta nella loro testata. Gli affusti o casse da piazza dette anche bastardi sono composte esse pure di due guancie formate ciascuna di tre tavoloni riuniti insieme a dentatura o per mezzo di chiavi. Poggiano sopra una sala di legno a due grandi ruote, e nella loro parte posteriore sono sostenute da una sala di ferro e da una rotella di ferro fuso. Le ruote grandi si muovono su due suole, e la piccola nel truogolo di un telajo che poggia immediatamente sulla piattaforma, e che può muoversi circolarmente attorno ad un mastio. Quelle da costa hanno presso a poco la medesima costruzione, senonchè invece di poggiare sulle tre ruote sopraccennate, riposano su due carri, il tutto montato sopra un telajo all' uopo girabile intorno ad un mastio, onde potere seguire le mosse delle navi, e dirigere le trajettorie secondo la posizione degli oggetti che si prendono di mira, e che si vogliono colpire. Semplicissime sono poi quelle di marina, componendosi delle solite guancie che lavorano su quattro rotelle di legno, la cui sala è di legno parimenti. Si fabbricano presto e con pochissima spesa. In mancanza di quella da piazza o da costa servono loro di supplemento, ma hanno il difetto di maneggiarsi con molta difficoltà, e di elevare poco il pezzo al di sopra della piattaforma. Finalmente le casse dei mortai; che a un tempo formavansi di un sol pezzo di legno e dicevansi ceppi; ma che riconosciuta

la difficoltà di trovare dei tronchi di grande dimensione, e che avessero in tutti i loro punti la medesima solidità, ora si compongono dei consueti cosciali formati da più tavoloni addossati l'uno all'altro; e meglio di ferro fuso. Quando sono di legno si collegano insieme per mezzo di calastrelli; o di un numero più o meno grande di chiavarde, secondo l'ampiezza della bocca a fuoco. Violentissime essendo le scosse che lo sparo de' mortaj fa provare alle loro casse non vi si pongono nè sala, nè ruote, perchè queste non vi reggerebbero. Si procura che i materiali che le compongono siano di perfetta temperie; e in tutti i modi conviene assicurarsi della loro solidità prima di adoperarli. Debbonsi pur sempre innanzi di metterle in pratica, provare eziandio le stesse armi da fuoco. Per farne la prova in quanto agli archibugi, si stendono sopra cavaletti di legno, appoggiandone la estremità posteriore ad un immobile travicello di legno, oppure contro di una muraglia che ne impedisca la resilienza. Dipoi si sparano due volte caricati con palla del loro calibro, e con tanta polvere che equivalga al peso della palla medesima. In quanto ai cannoni si sono adoperati per provarli diversi metodi. A un tempo si praticava, avendoli prima accomodati ed appoggiati colla culatta a delle grosse travi armate di ferro; di tirarli tre volte; la prima con tanta polvere, quanto era il peso della palla rispettiva; e le altre due diminuendo di un quarto la quantità della polvere. In seguito si usò, dopo averli provati nel modo suddetto, di fare un secondo esperimento cacciandovi dentro in luogo della

palla un cilindro di terra del calibro del pezzo, e lungo circa due piedi. E dopo avere usate altre diverse pratiche; un ordinanza francese del 1744, comandò che si tenesse per sicura la prova fatta tirandoli cinque volte l'una dietro l'altra colla carica ordinaria o poco più; e di fare alcuni altri tiri dopo averli montati sui loro affusti, per osservare altresì come questi ultimi resistevano alla scossa e rispondevano saldamente all' uffizio loro. Ora per rendere più sicura la prova, si tirano i pezzi nella elevazione di alcuni gradi; dandone maggiormente, come di leggeri può credersi, agli obici, essendo questi destinati naturalmente pe' fuochi curvi. La carica ordinaria della polvere per le artiglierie, e che dicesi carica di fazione, era una volta assai variabile, in rispetto della quantità in grazia delle diverse qualità di polvere che circolavano, e delle cognizioni in tale materia non abbastanza appurate. Ora però che le polveri, si può dire che sono costantemente perfette, e che la lunga e continuata esperienza ha presentate le occasioni di rettificare gli errori, e di stabilire delle norme più ferme; è quasi di convenzione che le più ampie artiglierie si caricano con tanta quantità di polvere, che equivalga generalmente ad un terzo del peso della palla. E nella carica delle altre vi s' impiega tanta polvere quanta ne vuole ad uguagliare la metà del peso della palla; aggiungendone un poco di più quando si tira a gragnola; e di più ancora quando in alcuni frangenti vuolsi (ciò che generalmente si disapprova) caricare i pezzi con due astucchi; e similmente di più quando si tratti

di battere in breccia; e a questo ultimo fine se ne mette qualche volta di meno; secondochè si voglia scuotere o tagliare i rivestimenti. E costantemente se ne mette di meno quando si voglia colpire a' rimbalzi; come pure nel caso in che si adoperassero palle di pietra, o palle di ferro vuote come le granate. Essendo la pietra più leggera del ferro, e le palle vuote più leggere della palla massiccia, occorre per la loro projezione di una spinta meno forte; ed un urto superiore al bisogno potrebbe spezzarle appena uscite dalla bocca del pezzo. Le cariche già formate come si è per dire, sono sempre accuratamente della stessa misura; ma esse nè tiri eccezionali si scompongono, e si riducono di quella quantità che compete. Queste sono le norme generali, e i cannonieri istruiti sanno giudiziosamente variarle, ne' casi pratici a seconda non solo della passata, o della curva cui particolarmente può occorrere il dare al tiro, ma ben anche della robustezza e comportabilità de' cannoni che non è sempre la stessa. Per caricarli anticamente vi si cacciava la polvere dentro l' anima, mediante la cucchiaja o lanterna. In appresso per maggiore comodità ed esattezza, si stabilì di preparare le cariche dentro cartocci di cartone, o di pergamena, o sacchetti di saja inverniciati, e questi sono al certo i migliori. In rispetto però della economia, ne' pezzi d' assedio si fanno di tela, e di entrambe le qualità ne vengono fabbricati, e ne sono abbondantemente provveduti i magazzini di artiglieria, di tutte le grandezze, corrispondenti con precisione alla varia capacità dello

bocche: precisione non mai abbastanza raccomandata nella carica delle armi. Egli è perciò che dopo l'essersi accertato della bontà della polvere, di ciascun cartoccio o sacchetto se ne esperimenta la mole facendolo passare per un analogo cilindro di latta; la quale operazione viene detta calibrare le cariche. Per projetti si usano palle di ferro fuso; ed esse pure di un diametro di alcun poco minore dell'anima de'cannoni, onde non manchino di quella condizione chiamata il vento; e già ricordata parlando della carica degli archibugi. Questo vento ne'cannoni di medio calibro suol essere di una linea abbondante, ed in quelli di marina, e nei grossi pezzi d'assedio è maggiore. Oltre ad ovviare alla difficoltà che s'incontrerebbe nell'introdurvi la palla se fosse di un diametro uguale a quello della bocca, serve anche a compensare quell'ingrossamento che ne'projettili produce la ruggine che col tempo vi si attacca; alterazione che più presto e più sensibilmente succede nel mare a cagione dell'atmosfera più umida e pregna di particelle saline ed ossidatrici. E giova alla stessa compensazione nel caso di trarre a palla róvente: attesochè nell'arroventarla si aumenta di volume in grazia della dilatazione che il calorico produce nelle molecole di tutti i corpi. Inoltre debbono essere le palle il più che sia possibile, di una superficie liscia ed unita; di un getto che non ne renda vitrea la coesione; e che non lasci nel loro interno vuoti o bolle che facciano variare di luogo al centro di gravità. Maucanti di tali condizioni, o devierebbero nel tiro dal piano verticale,

a talchè non sarebbe possibile di colpir giustamente, o s' infrangerebbero nell' atto dello scoppio, o nella percossa. Per scandagliare l' aggiustatezza della loro mole, si fanno passare per un cerchio di un diametro che non oltrepassi quello del loro calibro, e poscia per un altro cerchio minimamente minore. Le palle della ricercata grandezza debbono passare pel primo e non passare per il secondo. La osservazione, il battito e l'esperimento comparativo del loro peso, bastano per assicurarsi se hanno le altre surriferite qualità. Questi projettili s' introducono in fondo all' anima de' cannoni insieme col sacchetto della polvere a cui si adattano in questo modo. Si prende un tacco di legno cilindrico e s' incava in una delle sue superficie di maniera che, vi si possa iutrodurre circa un quarto di palla, e questa si fa entrare in tale cavità, che s' intonaca di mastice o di catrame, onde tenervela agglutinata; oppure vi si raccomanda per mezzo di due laminette di latta che l' abbracciano in croce, aventi le loro estremità impiantate ed inchiodate nel tacco. Al disotto; il tacco stesso è solcato: all' intorno, ed in questo solco, si strozza con uno spago il lembo del sacchetto, avendo cura che la polvere vi sia ugualmente stipata, e che il tacco vi riposi sopra orizzontalmente.

La carica a gragnola o a metraglia, è un cumulo di piccole palle di ferro battuto, o anche fuso; e queste nel numero di cinquanta o sessanta possono formare il compimento della carica, la quale in rispetto del suo peso, può eccedere nelle mezzane artiglierie di una metà

circa il peso della palla relativa; e di un terzo soltanto nelle artiglierie di superiore calibro. A modo di esempio un cannone da libbre otto potrà caricarsi con undici o dodici libbre di gragnuola; mentre uno da sedici, non dovrà riceverne che una ventina di libbre o ventidue al più. La grandezza e quindi il peso di ciascuna palla che compone una carica di metraglia, segue in genere la grandezza del pezzo a cui appartiene. Per conseguenza il peso delle palle da astucchio varia dall' oncia e mezzo, alle sei. Ciò che si è detto superiormente in rispetto del numero di cui si compie la carica non è costantemente lo stesso; e le molte eccezioni cui presenta di fatto la pratica, non lasciano formare, alcuna stabile regola. La metraglia si pone dentro scatole cilindriche, o astucchi di legno, e molto meglio di latta rinforzati con un fondello di ferro dal lato della polvere. Vi si assettano in modo che il centro di gravità corrisponda possibilmente al centro del loro cumulo, e si obbligano a rimanere ferme nel luogo loro, riempiendone gl' interstizi con segatura o piccole zeppe di legno, e si procura di combinarle in guisa che l' una comunichi l' impulso all'altra; e devono essere dal loro involucro costrette a modo che fuori della bocca del cannone non si separino troppo presto. Gli astucchi si tengono attaccati ai sacchetti, legandoli intorno ad un solco che gira in fondo all' astucchio; dopo l' avere fra l' uno e l' altro interposto uno strato di borra. Sopra ciascun astucchio si scrive il numero che significa il calibro delle palle che esso contiene. Ne' grossi pezzi si tengono

separati dai sacchetti, perchè a cagione del loro notabile peso succederebbe che nel maneggiarli si staccherebbe l'uno dall'altro, ed anche i sacchetti si potrebbero rompere. Si è usato segnatamente pe' grossi pezzi, di fare colla gragnuola la carica così detta a grappolo d'uva, o a pomo di pino; e si componeva prendendo una verga di ferro o di legno spalmata di catrame, e vi si agglomeravano intorno delle palle, e sopra queste, altre ancora, sino a formarne la massa che si voleva e poi s'immergevano tutte insieme nel catrame liquefatto, indi ritirandole si chiudeva il tutto entro il solito astucchio o in una borsa di tela, od anche s'introducevano senza involucro alcuno nell'anima del cannone. Si pratica altresì e nella marina segnatamente di mettere le palle dentro sacchetti di traliccio, i quali poscia si legano a maglia con uno spago. Si usa ancora di caricare i cannoni con palle incatenate come si è detto degli archibugi; e questa carica si usa particolarmente nelle battaglie di mare onde rompere il sartiame e troncare gli alberi delle navi; ed è sul mare parimenti che si adoperano le palle arroventate. E tali si rendono nelle fucine, ed anche sopra una forte grata di ferro sovrapposta ad una buca pieni di carboni ardenti: ma meglio in un fornello a riverbero. Usando di queste palle si mette prima sulla carica della polvere un turaccio di fieno secco; e contro questo un altro di fieno bagnato, o di terra grassa o di piota, e poscia la palla; cui vi si introduce con lunghe tanaglie o cucchiaie di ferro, tenendo il pezzo un poco in elevazione onde farla discendere più

prestamente per lo interno dell'anima; e menomando proporzionatamente al grado di tale elevazione, la quantità della polvere, acciocchè il projettile non vada a ferire sopra del punto che si è tolto di mira. È necessario mettere i turacci o bocconi sopra la ordinaria carica a palla anche quando si tira ad inclinazione; sarebbero inutili quando si tira orizzontalmente, ma nulla ostante, anche in questo caso si sogliono usare. Fu posto in questione fra i cannonieri se si potevano caricare i cannoni ancora con delle granate, e questa si risolse affermativamente; però è a notarsi essere quelle projettili di caro prezzo; per il che è d'uopo di risparmiarle quando può essere sufficente l'effetto delle semplici palle. La granata così detta reale, è quella che forma la carica ordinaria dell'obice. Si suppone inventata a Firenze nel principio del secolo decimosesto da un tale nominato Bernardo Buontalenti. Essa è una palla di ferro vuota il cui diametro, è variabile dai sei ai nove pollici. Si riempie di polvere per una apertura rotonda od orifizio che vi si lascia nel fonderla, e che chiamasi occhio o bocchino. Talvolta vi si introducono insieme colla polvere alcuni pezzetti di una sostanza infiammabilissima ed eminentemente incendiaria, capace di ardere anche nell'acqua, detta roccafuoco, che si compone di fiori di zolfo, di polvere in granelli di nitro e di polverino. E nella granata alla Schrapnel vi si pongono colla polvere anche delle palle di ferro. Il nome di granata le è stato apposto paragonandola al pomo granato, essendo essa piena di granelli di polvere, come quello

lo è de' suoi acini. Debbono questi projettili essere di tale fusione onde abbiano le stesse qualità che si riferirono parlando delle palle piene. Ed è necessario ancora che il diametro dell'occhio sia uguale tanto nell'orifizio esteriore come nell'interno; e sopratutto che non vi siano setole o crepature, le quali quando vi sono, usa la fraude talvolta di mascherarle con dei tasselli, o colandovi sopra del piombo. Una volta si fondevano universalmente in modo che nel loro fondo la parete risultasse più grossa che nelle altre sue parti; e ciò per darvi maggior peso, e segnatamente per impedire il moto rotatorio nella di loro trajezione: questa maggiore grossezza si diceva rinforzo; ora però si tralascia perchè si è preteso, e massimamente dai francesi, che producesse in quanto alla forma del tiro, un effetto contrario a quello che si voleva. La polvere che racchiude si accende mercè di uno spoletto che vi s'introduce per l'occhio, il quale spoletto è un tubetto conico di legno dolce, e si riempie di una composizione lentamente infiammabile; e dopo averlo spinto nell'occhio per mezzo di uno strumento particolare detto calca-spoletto, se ne ricopre la testa con una tela intonacata di pece. -- A tale spoletto conviene dare quella lunghezza che si crede proporzionata alla distanza in cui si vuole che faccia effetto il projettile; notando che troppo corto farebbe scoppiare la granata prima del tempo, e scoppierebbe troppo tardi lasciandolo lungo più del bisogno, onde lascierebbe al nemico tempo di fuggire, o di andarlo a spegnare. L'effetto della granata è assai dannoso.

Rovinano in pochi colpi i ripari di terra. Tirate sotto un angolo di elevazione più o meno ampio, al momento della loro caduta, o dopo di aver fatti alcuni rimbalzi, scoppiano e le loro scheggie feriscono da tutti i lati alla distanza di due o trecento passi. Sono rovinosissime gettate dentro luoghi angusti e recinti, e due o tre lanciate in mezzo a un quadrato d'infanteria bastano qualche volta a romperlo, o a disordinarlo. Si caricano gli obici anche a gragnola se non che è d'uopo recarsi innanzi, che il peso di tale carica non oltrepassi compreso l'astucchio di latta, se vi s'impieghi, il peso delle granate che competono naturalmente al loro rispettivo calibro. Qualche volta si gettano con queste bocche anche palle incendiarie e palle da illuminare. I cartocci o sacchetti contenenti la carica della polvere per l'obice che deve essere polvere fina, vale a dire a piccoli globetti, sono lunghi da tre volte il diametro della loro anima, e sono del resto condizionati come quelli da cannone. Come i sacchetti per le grosse artiglierie, non essendo destinati a rimanere aderenti al rispettivo projetto non si legano al tacco; ma se ne chiude la bocca con un nodo d'artificiere. Il mortajo si caricava da principio con palle piene di ferro o di pietra, o con certe reti di filo di ferro dette cuffie, o con canestri di giunco ripieni di sassi; e si usa di fare istessamente anche a' nostri giorni, adoperando per questa specie di tiro dei grossi mortaj a cui il lungo uso abbia tolta la loro perfezione primitiva, oppure dei mortaj comunemente di ferro colla camera non molto profonda, esclusivamente

fusi per questa specie di carica, detti mortaj petrieri, e che sogliono avere l'anima del diametro ordinariamente di quindici pollici. Per tutte le sorta di mortaj non che per l'obice, la misura del calibro si determina servendosi del pollice per unità di misura, e non del peso del rispettivo projetto come per i cannoni. La carica a sassi sopraindicata è molto economica ed è materiale che non manca, particolarmente nelle città assediate in cui devesi disfare il selciato affinchè i projettili cadendovi vi facciano minor danno. Traendo con essi, s'interpone fra il canestro che li contiene e la camera de' mortaj, un turaccio di legno tagliato a modo che la faccia che presenta dal lato della camera sia convessa, e l'altra piana, e può anche questo turaccio rispiarmarsi dando la forma convessa al fondo del canestro. Si è praticato di caricare i mortaj con delle granate, le quali si disponevano a strati immediatamente sul turaccio summentovato, nel cui centro si perforava, per farvi passare sino alla camera uno stoppino col quale poi si ponevano in contiguità gli stoppini già adattati allo spoletto delle granate. Ma co' mortai il massimo effetto si produce mediante le bombe, le quali oltre l'offendere grandemente colla loro caduta, cagionano scoppiando, dei mali ancora più gravi. La loro struttura è tale che non le rende diverse dalla granata reale, se non che per essere di una mole assai più grande, e per avere ai lati dell'occhio due anelli, che servono ad afferrarle per trasportarle dentro i mortai. Quelle che si usano comunemente sogliono avere otto, dieci,

dodici od anche quindici pollici di diametro. Vi sono poi le straordinarie che superano di molto la misura dell'altre, e ne è un esempio la grandezza di quelle che furono lanciate in Anversa nell'assedio del 1832, il cui diametro era di ventidue pollici, e pesavano circa 1200 libbre. Egli è certo che la bomba ha esistito assai prima della granata, ma sul tempo e il luogo dove fu trovata non si accordano gli scrittori. Alcuni credono che la inventasse Maometto II. Valturnio ne fa inventore Sigismondo Malatesta Signore di Rimini, e celebre capitano che agli stipendi de' maggiori potentati Italiani condusse le guerre che si agitarono in Italia ed in Grecia verso la metà del decimoquinto secolo. Altri pretendono che si adoperasse per la prima volta dall'esercito di Carlo VIII nella conquista del Regno di Napoli. E vuolsi finalmente che un secolo avanti la suddetta conquista la usasse pel primo il Duca di Cleves nell'assedio di Waktendonck. Famiano Strada ne dà per inventore un cittadino di Venloo, fabbricatore di fuochi lavorati, e ne fa discendere la sua usanza dal caso seguente. Gli abitatori di Venloo volendo dare una festa al suddetto Duca ch'erasi recato a visitare la loro città, stimarono, perchè gli fosse più gradita, di aggiungervi il passatempo dei fuochi di artifizio. Ma questi sventuratamente produssero uno spettacolo assai più meraviglioso di quello che si aspettava. Una bomba cadendo sopra di un abituro ne sfondò il tetto, e conseguentemente n'appiccò il fuoco alla logora ed inaridita incavallatura. Un vento funesto lo spinse nelle vicine case, e propagandosi

di contrada in contrada con indomabile rapidità e violenza, n'avvenne che in pochi istanti quasi tutta la città si trovò alla mercede di un incendio divoratore. Il Duca intanto notava le conseguenze di quel projettile, e ne fece tosto fabbricare in buon dato, onde lanciarle nella Città di Waktendonck cui strinse d'assedio pochi giorni dopo.

Il projetto di cui parla lo Strada non doveva essere però che un simulacro di bomba; non potendosi presumere che delle vere bombe si adoprassero per dei fuochi di gioja. Non pertanto è credibilissimo che la perspicacia del Duca traesse da quel fatto la idea della bomba propriamente detta. Con essa si caricano i mortai nella seguente maniera. L'uffiziale o sotto uffiziale che n'è incaricato, fa mettere nella camera del mortajo, dopo di averla fatta bene nettare, e di averlo rivolto verso il luogo che si deve colpire, quella quantità di polvere che stima necessaria pel tiro che deve farsi; la quale dev'essere di sottile granitura come si è detto per gli obici. Vi si versava per l'ordinario con una misura di latta, mediante un imbuto. La quantità che se ne adopera, è sempre in assai minor proporzione relativamente a quella che s'impiega nelle altre bocche a fuoco, precipuamente perchè questo projettile, stante l'ampiezza del suo diametro, chiude col suo fondo perfettamente il lume della camera del mortajo, e non lascia disperdere parte alcuna del fluido elastico sviluppato dalla infiammazione della polvere; e va perciò sottoposto all'effetto di tutta quanta la carica. E d'altronde la spinta che ha da ricevere

ordinariamente, non deve essere massima. Introdotta la polvere nella camera vi si stendeva sopra uno strato di paglia, e poscia alquanta terra, e dopo averla bene spianata, vi si poneva la bomba, adattandola il più possibile in modo che il suo centro fosse contro l'asse della camera, e l'occhio corrisprudente al centro della bocca del mortajo. Dipoi vi si gettava d'attorno della terra che si comprimeva, e si procurava che il projettile ne restasse circondato ugualmente da tutte le parti, e ne rimanesse uniformemente calzato. Tutto ciò eseguito l'uffiziale appuntava il mortajo, e allorchè esso era nella direzione prefissa, si stracciava la cuffia intonacata sulla testa dello spoletto detta anche calice, e si svolgevano i capi dello stoppino che si suole fissare nel suddetto calice per renderne l'accensione più certa; indi s'introduceva lo sfondatojo nella lumiera per nettarla bene, e poi s'inescava con polvere finissima, riempiendone anche uno scudicciuolo che ne' mortai suole essere posto in attinenza della lumiera. Fatto ciò, due soldati prendendo entrambi un soffione l'uno dava fuoco pel primo allo spoletto, e l'altro subito dopo alla lumiera. La bomba spinta dallo sforzo della polvere cadendo rovinosamente nel luogo destinato, e lo spoletto dovendosi trovare al suo fine, mettendo nel medesimo istante fuoco alla polvere, e questa scoppiando riduce il projettile in tante schegge, le quali irrompendo da tutti i lati fanno intorno al punto della caduta un guasto considerabile. Nel caricare i mortai colla bomba si sono usati diversi altri metodi; e presentemente si suole ommettere il

il turaccio o tacco di legno, e tutto il foraggio. La carica è contenuta in un cartoccio, e dopo avere versata la polvere nella camera, si è contenti di interporre fra essa e la bomba semplicemente la carta del cartoccio, e s' inesca poscia il mortajo con uno stoppino, e si omette ancora di accendere lo spoletto, non dubitando, che tolti tutti que' materiali intermedi, a ciò non si presti il fuoco della scarica. Nell' Obice si caccia dentro della camera che deve prima pulirsi accuratamente collo scovolo, ed anche con un raschiatojo, il sacchetto della polvere e poi la granata reale, dopo averne come nelle bombe lacerata la tela impeciata che ricopre lo spoletto; di guisa che l' occhio sia rivolto verso il cielo dell' anima. Ora anche questa specie di projetto si calza col tacco di legno, e quando questo accessorio non vi sia, si suole calzare dentro l'anima mediante quattro biette di legno poste ad uguale distanza l' una dall' altra; ma tanto l'uno quanto l' altro apparecchio si tralascia negli obici da assedio, poichè le scheggie nelle quali si converte, potrebbero saltare addosso ai soldati che difendono all' intorno i trinceramenti. Caricato che sia, s' inesca la lumiera come nel cannone, ed a suo tempo si accende. La granata dopo avere offeso col suo tiro orizzontale fa alcuni rimbalzi, poi scoppia come la bomba. La cuffia o tela impeciata che ricopre l' occhio nei sudescritti projettili, si tralascia in quelli destinati all' uso delle piazze; perciocchè questi non dovendo sottostare come quelli da campagna alle contingenze dei viaggi, non importa in loro di assicurare con tale mezzo la integrità del

calice, o testa dello spoletto. Il modo poi di caricare il cannone è il seguente. Il Cannoniere di sinistra si presenta alla culatta del pezzo, e colla mano diritta impugna il manubio del cuneo, o della vite di punterìa secondo che vi sia l'uno o l'altro di questi ingegni. Simultaneamente tura la lumiera coll'indice della mano sinistra armato del ditale, e sopra l'indice incavalla il medio per farvi più forza. Nel frattanto prende la mira, e inalza od abbassa secondo il bisogno la bocca del pezzo facendo girare il suddetto manubrio. Nello stesso tempo il cannoniere di diritta afferra la manovella di leva, e mediante quella muove come occorre il pezzo lateralmente secondo l'avviso che il compagno gli porge percotendo colla mano la coda dell'affusto dal lato che interessa di volgerlo. In questo mezzo, il primo servènte di diritta deve nettare o rinfrescare l'anima collo scovolo, e ritirato siffatto strumento, il primo servente di sinistra introduce la carica nella bocca, e l'altro voltato in questo mezzo il bastone dello scovolo dalla parte dove è posto il calcatojo, la spinge con esso sino al fondo dell'anima.— Eseguito ciò, ciascuno si ritira al suo posto. — Quindi si appressa al cannone il secondo servente di sinistra, passa lo sfondatojo per la lumiera e perfora l'involucro della carica, e poscia v'insinua il cannello, e ritirandosi subito al suo luogo, accenna al secondo servente di diritta che l'operazione è compiuta, e questi avvicina il soffione alla sommità del cannello e vi comunica il fuoco. — Se il pezzo andasse a percussione, come al presente s'incomincia ad usare,

vi s' applica con diversi metodi la materia fulminante, la quale si fa poi esplodere con un colpo di maglietto che si mette in azione mercè di un tratto di corda; oppure con altri diversi appropriati artifizi. Oltre ai suddetti serventi se ne impiegano altri due: l'uno rimane alla custodia dell'avantreno, e l'altro hà per uffizio di portare le cariche dall'avantreno al primo servente di sinistra, acciocchè ne sia provveduto continuamente.

Ecco il metodo con che, salve alcune mutazioni di poco conto, da non molto introdotte, si adempie comunemente al servizio della carica de' pezzi da campagna; senonchè trattandosi del maneggio di obici vi bisogna un individuo di più, e così pure nel maneggio necessariamente al quanto modificato dell'artiglieria a cavallo. Trattandosi poi di cannoni il cui calibro superi quello da sei e da otto, si aumenta di parecchi il numero dei serventi; e per tutta l'artiglieria da posizione il maneggio è diverso, a cagione segnatamente del grande uso che si fa delle leve, essendo che il peso corrispondente alle mole de' pezzi richiede in quasi tutti i movimenti l'impiego di questo mezzo. Nell'artiglieria da Piazza e da Costa, diversifica ancora in grazia della forma degli affusti; forma la quale, oltre la solita di Gribeauval, e quella di ultima costruzione, è stata sottoposta più volte nel suo genere a varie mutazioni; e quindi avviene che s'incontri ne' diversi paesi bene spesso riflessibilmente modificata. Il maneggio de' pezzi da piazza e da costa può effettuarsi con minor numero di artiglieri; poichè buona

parte de' così detti serventi si toglie in sussidio dai corpi d'infanteria, lo che in difetto di cannonieri si pratica qualche volta eziandio pel maneggio de' cannoni da campo. Fra i soldati che servono i pezzi si usa dare di preferenza il nome di Cannonieri a que' due che hanno l' incarico di appuntarli.

Più bocche da fuoco montate sulla loro cassa, e poste ad operare l'una presso dell'altra, formano una batteria; e si adopera lo stesso nome anche per indicare quello spazio di terreno che è da essa occupato. -- Negli assedi indispensabilmente le batterie si proteggono mercè di uno spalleggiamento chiamato anche cofano; e questo consiste in un terrapieno della grossezza di quindici o venti piedi di terra bene mazzerengata, e qualche rara volta si pratica di tale altezza che eccede di poco quella del ginocchio de' cannonieri, ed in allora chiamasi ginocchiera; e la batteria che vi trae al disopra vien detta a barba. Con tale ginocchiera non si manca di riparare eziandio le batterie che si piantano ne' combattimenti campali, tutte le volte che si creda di dover far fuoco di piè fermo per qualche tempo.

Ma negli assedi lo spalleggiamento suddetto tranne qualche eccezione si costruisce alto circa sette piedi, dandogli una scarpa conveniente. In allora il cannone trae per mezzo di aperture, che vi si fanno alla debita distanza l' una dall' altra, la inferiore parte delle quali rimane lontana dalla superficie del suolo circa tre piedi, cosicchè fino a tale altezza non essendo lo spalleggiamento interrotto, serba la forma di

ginocchiera continuata. L' apertura superiormente accennata è di forma trapezia; ed il lato più breve della figura è posto dalla parte dove sono collocati i pezzi. Il solido che rimane interposto fra l' una e l' altra apertura dicesi merlo; e la sua forma conseguentemente a quella della cannoniera, o tromba, che tali sono i nomi dell' apertura, è di un trapezio avendo per l' opposto la faccia più piccola dal lato della campagna; la parte laterale di ciascun merlo che guarda la volata dei pezzi è detta guancia, sono detti mezzi merli, quelli che nell' estremità chiudono la batteria, le cui cannoniere devono essere più o meno larghe secondo il calibro de' pezzi ai quali devono servire, e particolarmente più larga se si tratta di obici. Di queste cannoniere il vano dalla parte della campagna dicesi apertura esterna, interna quella dal lato opposto, e piano il luogo dove finisce e sopra cui tirano le bocche a fuoco: finalmente chiamasi direttrice una linea matematica condotta dal mezzo di questo piano all' oggetto che si prende di mira. La cannoniera è diretta quando questa linea è perpendicolare al lato interno della batteria; diversamente è obliqua. La distanza che passa da una direttrice all' altra, o dal mezzo dell' una al mezzo dell' altra cannoniera è comunemente di sedici o diciassette piedi. Agli spalleggiamenti, e di necessità quando sono di terra facile a franare si fanno delle camicie o rivestimenti, e questi mediante fascine, gabbioni, graticci, o piote semplicemente. Le prime dette anche salsiccioni sono lunghi fastelli di rami d' alberi a cui si siano

levate le foglie, e legati insieme con molta cura, avvisandosi di non cercarli fra quelle piante che contengono dei principii resinosi come a modo di esempio il Pino, e l'Acacia perchè troppo facili ad essere incendiati. I gabbioni altro non sono che grandi canestri di vinco, cilindrici e senza fondo; i quali posti in piedi si riempiono di terra; e simili ad essi sono i graticci se non che in luogo di avere la forma cilindrica la hanno quadrata. Le piote o cotichi di prato debbonsi tagliare possibilmente da un suolo nero e ferace, e dove l'erba sia corta e assai fitta. -- Dinanzi a ciascuna batteria vi è un fosso cui viene praticato per la escavazione della terra che serve ad innalzare lo spalleggiamento, e suol riuscire della larghezza per le meno di una pertica, e della profondità di sette piedi; e fra esso e lo spalleggiamento vi si lascia uno spazio largo circa tre piedi che si dice rilascio. Serve il fosso a difendere la batteria da un assalto repentino, ed a ricoverare i soldati che vi si destinano in guardia. Lo spalleggiamento si erge eziandio soprapponendo simetricamente l'uno all'altro dei sacchi di traliccio pieni di terra bene stipata; e si fa eziandio in qualsivoglia altro modo che giovi a ripararti dalle palle nemiche, purchè non sia di materia dura e frangibile, acciocchè da quelle colpito non offenda i cannonieri tramandando delle scheggie nell'interno della batteria.

Relativamente al loro modo di costruzione sono le batterie, o piane, o sepolte, o elevate. Piane quando nel modo anzidetto sono formate sul livello della campagna; elevate quando

sono erette sopra eminenze artificiali, o terrapieni che si formano per battere una qualche opera che resti in alto; ma la loro costruzione richiedendo l'impiego di molto tempo e di molto danaro, si procura di tralasciarle quando si può. Sono all'incontro molto ovvie sì pel tempo che per la spesa le sepolte o interrate; tutto il lavoro consistendo in esse nello scavare un fosso che tenga il pezzo sepolto sino a quell'altezza che appuntato come fa d'uopo, possa trarre al disopra del terreno naturale, il cui livello deve formare la ginocchiera o il piano della cannoniera sopra cui, se credesi opportuno, come al solito s'innalzano i merli. La costruzione delle batterie s'incomincia di notte e devesi terminare nel minore spazio di tempo possibile, tanto più quando si fanno sotto il tiro del cannone; e massime le ultime che nell'assedio delle piazze forti si stabiliscono per lo più a tiro di moschetto. E fra siffatti pericoli avviene di doverle piantare talvolta, per maggior difficoltà, in luoghi o non abbastanza spaziosi, erti, acquidosi, o di duro sasso a modo da non potersi incavare. Ma gli uffiziali di artiglieria e del genio a cui incombono tali costruzioni, sono note le regole di compiere l'uffizio loro a fronte di qualsivoglia ostacolo, versando la loro istruzione in un modo particolare su questa qualità di lavori. Trattandosi di assediare luoghi per lungo tratto circondati dalle acque, si fanno anche le batterie galleggianti sopra zattere, o barconi. Furono ingegnose e assai commendate di questo genere, quantunque non ebbero esito fortunato quelle inventate nell'anno 1782 nell'assedio

di Gibilterra dal Colonnello D'Arçon; e dal Botta descritte nel libro quattrodecimo della sua Storia della guerra della indipendenza di America. Non ha molto in America si sono fatte delle batterie galleggianti a vapore, delle quali parla distintamente il Signor Paixhans nella sua opera intitolata. *Nuova forza marittima.* In quelle batterie che negli assedi si formano sul terreno, ciascun pezzo deve collocarsi sopra un tavolato di legno detto piattaforma o pajuolo, fondato su buoni correntoni che si adattano al suolo dopo di averlo bene livellato, e mazzerengato e ciò si eseguisce perchè il pezzo vi poggi orizzontalmente. Senza di questo tavolato nè verrebbe che lo strascico della Cassa solcherebbe il terreno nel regresso a cui è forzato dallo sparo; a talchè dopo alcuni colpi divenendone la superficie ineguale nè risulterebbe che i pezzi non si potrebbero più appuntare regolarmente, o appuntati anche regolarmente non potendosi sopra un terreno ineguale effettuarsi la resilienza secondo la direzione del tiro, nè resterebbe pertanto scomposta quella della bocca da fuoco, innanzi che la palla fosse uscita dall' anima. Si dà alla piattaforma un poco di pendìo dal lato della campagna, e ciò per dar scolo alle acque in tempo di pioggia, per rendere meno violento il regresso dei cannoni, e per poterli più facilmente rimettere in batteria. Però ogni qual volta si tratti di trarre a rimbalzi debbonsi costruire le piattaforme orizzontali perfettamente. Sopra il suolo, fra i pezzi e la ginocchiera si pone una grossa trave detta urtatojo o battente. Ai lati di ciascuna piattaforma

vi si pone un cavalletto di legno sul quale si pongono gli armamenti dei pezzi, e ciò oltre a diversi altri accessori che non sono di assoluta necessità, e che di sovente si ommettono. Trattandosi di batterie di obici devono essere le piattaforme orizzontali; e tutto il loro sistema deve essere più robusto, e più robusto ancora trattandosi de' mortai. -- Alle batterie si usa anche di fare un coperto che dicesi blinda, e vi si costruisce a prova di bomba. Esso componesi di fortissimi stipiti di legno ai quali è affidata una incavallatura di grosse travi sopra cui si fa un tegumento di fascine e di terra dell' altezza di quattro piedi. Però di queste batterie blindate, vi ha chi ne mette in dubbio la convenienza, nondimeno si credono molto utili. Ciascuna batteria deve essere fornita, secondo il numero delle sue bocche a fuoco; di uno o più magazzini per le munizioni. Questi sono piccoli ambienti, o ridotti ordinariamente di forma quadrata aventi i lati della lunghezza di una pertica circa, posti a settanta od ottanta passi dalla batteria; e quando si può debbonsi fare sotterra, e si vestono internamente di tavole, guardandosi d' impiegare nel loro congiungimento, e in quello degli altri pezzi di legname chiodi di ferro. In caso di non poterli fabbricare sotterra, si riparano esteriormente con graticci od altro; e si usa d' ogni cautela che giovi a rassicurarli dagli incendi, che potrebbe cagionare il proprio fuoco o quello che si sviluppa dai projettili lanciati dall' inimico. -- Nelle batterie di obici, e di mortai devono essere separati e distinti i magazzini de' projettili da

quelli contenenti le cariche della polvere. E quando non si possono costruire magazzini di nessuna guisa, si tengono le munizioni ad un centinajo di passi dalle batterie, dentro casse che si coprono di cuojo o di tela cerata o di tavole per garantirle alla meglio dal fuoco, e dall'acqua in caso di pioggia.

A rispetto poi dei diversi fini a cui devono servire; ed alla linea di projezione sono le batterie di rimbalzo o d'infilata; in arcata o di volata; di riflessione, e di breccia. Quelle a rimbalzo o d'infilata si costruiscono in modo che la direttrice della prima cannoniera si trovi sul prolungamento della cresta interna del parapetto dell'opera che si vuole battere, o per lo meno sopra una paralella di questo prolungamento. Il loro uffizio è quello d'infilare i luoghi contro i quali sono appuntati, onde sloggiarne i nemici, e scavalcarne le artiglierie che vi si trovano. Quelli in arcata hanno lo stesso scopo se non che colpiscono di fronte in luogo di colpire lateralmente; e le loro direttrici debbono essere sul prolungamento di quelle delle opposte cannoniere. Si cerca con tali batterie di rovinare eziandio le cannoniere nemiche, e allora le si dà una direzione un poco obliqua; però non a modo che il fuoco faccia un angolo troppo aperto con quello dell'opera che si batte, onde tagliando troppo di traverso le cannoniere non risulti minore di quel che deve la efficacia del colpo. Le batterie di breccia hanno per effetto di scuotere il fondo del muro che serve di paramento all'opera che s'investe, per farlo crollare e così aprirvi la breccia onde recarsi all'assalto.

Debbono formarsi co' più grossi cannoni, e si fanno tanto vicino quanto sarà possibile alla contro scarpa; ed il piano inferiore della cannoniera sarà diretto a modo che i cannoni battano a perpendicolo il piede del muro se il fosso è secco, o a livello dell' acqua se è inondato. -- Quelle di riflessione dette anche di bricola, o di rovescio sono batterie la cui linea di projezione fa un angolo di circa una ventina di gradi coll' opera che si colpisce, acciocchè i projettili percuotendo il muro riflettano sopra di un' altra parte, come quando traendo in questo modo contro la cortina, la palla percuote di riflessione il fianco del Bastione contiguo; ma simile modo di trarre a' giorni nostri poco si usa. Queste medesime batterie si dicono anche di rovescio perchè colpiscono alle spalle l' opera sopra la quale riflettono. -- Vi sono anche le contro batterie o a croce: e sono quelle i cui tiri si incrocicchiano in aria. -- Fa d' uopo perciò che si compongono di due, l'una delle quali, tiri ad uno scopo opposto a quello dell' altra, come sono appunto quelle che si piantano contro i fianchi dei bastioni per elidere la difesa che si prestano reciprocamente, e le offese che producono per impedire il passaggio del fosso. Parimenti incrociata si dice una batteria quando se ne diriggono le trajettorie in modo che vadano a incrociarsi sul medesimo punto di mira, acciocchè l' una convalidi l' effetto cagionato dall' altra. Nelle batterie dei mortai, traendo queste continuamente in arcata vi si fa per ciascuno di essi uno spalleggiamento lungo da quindici piedi, dell' altezza

circa di sette, e della spessezza di venti; dopo il quale si pone alla distanza di sette ad otto piedi la piattaforma su cui poggia il mortajo. — Importa per esso grandemente che la piattaforma sia costrutta non solo colla massima robustezza, ma ben anche colla massima precisione, altrimenti non si sarebbe sicuri della esattezza del tiro; e non le si deve dare alcun pendìo. — Secondo la natura delle bocche di che si compongono, si dicono le batterie di mortai, di obici, o di cannoni.

Si dà pure il nome di batteria ad un numero determinato di pezzi col loro rispettivo corredo posti sotto il comandamento di un capitano. Il numero di bocche a fuoco che fanno parte di una batteria non è da per tutto lo stesso; anzi è d'uopo recarsi innanzi che ciascun stato o nazione, secondo la propria indole, e le proprie consuetudini, ha i suoi modi particolari di osservazione e di pratica, il perchè ne interviene, come di tutte le cose generalmente, che anche ciò che si aspetta all'arma dell'artiglieria, va ne' diversi luoghi soggetto a moltissime varietà. — Suole nondimeno una batteria formarsi comunemente di sei cannoni, e di due obici, e si riparte in due divisioni; e ciascuna divisione suddividesi in due sezioni, ognuna delle quali non comprende conseguentemente che due sole bocche di fuoco. Un numero più o meno considerabile di batterie delle varie specie, e dei diversi calibri accompagnate dal necessario fornimento delle cariche, fuochi lavorati, cassoni per contenerli, fucine, pezzi di ricambio, legnami per piattaforme, cordami

attrezzi, macchine, bardature, e un numero sufficiente di cavalli per trainare tutte le suddette cose, formano ciò che vien detto un equipaggio di artiglieria, ed è un equipaggio d'assedio, o da campagna, secondochè si compone di materiali adattati per l'uno, o per l'altro uso di guerra. E la quantità e qualità dei materiali di cui si compiono devesi sempre proporzionare alla importanza, ed approssimativamente alla durata della impresa che stimasi di eseguire.

Il Ministro della guerra lo prepara con tutta la possibile segretezza, e secondo i proprii lumi suole curarsi che non ecceda la quantità che fatti i debiti calcoli credesi ragionevolmente bastare allo scopo, avvegnachè nelle guerre il superfluo de' materiali che si sono distribuiti suole andare inutilmente disperso. Però interessa sommamente che gli oggetti cui si dispongono non siano in quantità minore di quella che può abbisognare; perciocchè dall' altra parte cagionerebbe degli inestimabili danni, e forse ancora la rovina della intrapresa le quante volte o affatto ne mancasse, o ne difettasse una qualche parte innanzi che fossero compiute le operazioni che si disegna di effettuare; massime se il materiale mancante fossero le munizioni; chè in quanto ad esse, nel destinarne la quantità, la prima regola è quella di mettersi in mente, che basta un fuoco di poche ore per divorarne un monte. Negli assedi si ha per norma che il numero de'pezzi che vi s' impiegano sia maggiore almeno di un terzo di quello, che il nemico può contrapporre nella difesa del luogo che ne sarà

sempre munito in ragione della estensione e della importanza de' suoi propugnacoli. Negli equipaggi da campagna attesochè si crede che un numero troppo grande di pezzi farebbe impedimento alle evoluzioni delle altre armi, suolsi non assegnare che due sole bocche di artiglieria a piedi o leggera per ogni mille uomini di fanteria; e quattro pezzi di artiglieria a cavallo per ogni mille uomini di cavalleria. E stando quest' arma comunemente a rispetto della infanteria nella proporzione di uno a sei, ne segue che l' artiglieria a cavallo forma la terza parte delle bocche da fuoco che costituiscono ordinariamente gli equipaggi da campo. Dove l' artiglieria a cavallo non vi sia, si danno tre pezzi comuni per ogni mille uomini indistintamente. In quanto agli altri materiali che entrano nella loro composizione e nella formazione di quelli che si impiegano negli assedi sono già state per la loro quantità e proporzioni relative fondate delle norme generali, e queste trovansi notificate ne' libri che trattano dell' Artiglieria ex professo, e del modo di provvedere gli eserciti di quanto può loro necessitare, e basti l' indicare fra i moltissimi il trattato dell' arte della guerra di Armando di Quincy, e le tavole dimostrative, che vi sono attinenti; l'aide-memoire del generale Gasendi, e gli scritti di Morla. — Delle varie specie di artiglieria è a piedi quella in cui sottouffiziali e soldati camminano continuamente a piedi dietro i loro cannoni: leggera è l'altra in cui i sottouffiziali stanno a cavallo, e i soldati siedono sui cassoni, e sugli avantreni; e questa è che per la massima

parte si usa presentemente. Ve n' ha un' altra qualità parimenti considerata leggera, in cui i soldati seguono i pezzi stando sopra alcuni carri particolari, e questa è comune nella Germania. E finalmente artiglieria a cavallo o volante è quella il cui personale, sottoufficiali e soldati sono indistintamente a cavallo. Questa credesi per la celerità delle sue evoluzioni la più vantaggiosa delle specie suddette; nondimeno vi sono delle fazioni nelle quali convengono meglio le altre due qualità, ond' è che nelle militari spedizioni è bene di averne di tutte le sorte; non esclusa quella ad uso della montagna, massime se fosse di natura montuoso il paese nel quale si disponesse il teatro della guerra. Quantunque grandi sieno i vantaggi che si ottengono dalla artiglieria a cavallo, nondimeno riuscendo alquanto imbarazzante, e soprammodo dispendioso il numero de' cavalli ch' essa richiede, s' incomincia ad intralasciarla, anteponendovi quella in cui i cannonieri viaggiano seduti sugli avantreni. Di tutto il materiale che costituisce l'equipaggio col relativo personale, il supremo condottiere dell' esercito ne fa due parti. L'una di numero alquanto inferiore all' altra, nella quale però si fanno entrare i cannoni più grossi, e una più grande quantità di obici, e ne forma con questa il parco di riserva che ritiene presso di se per usarne a sua posta a norma delle occasioni, e l' altra la distribuisce ai diversi corpi d' armata secondo la opportunità, ed in quelle proporzioni che meglio si combinano colle viste strategiche della guerra.

L' artiglierie aggregate a ciascun corpo di armata formano parte integrale di esso, ed obbedendo a chi lo conduce, devono seguitarlo, e secondarlo in tutte le mosse ed operazioni che ha da eseguire, senza però cessare di rimanere sotto la vigilanza del Generale della propria arma, che deve trovarsi continuamente in relazione col Generalissimo, e deve farsi rappresentare in ciascun corpo da un uffiziale superiore di artiglieria. La tattica delle artiglierie, vale a dire l' arte di collocarle, e di muoverle ne' combattimenti è strettamente collegata colla tattica delle altre armi, onde è che rimane necessariamente a quest' ultima subordinata. Con tutto ciò non manca di avere delle norme sue proprie e dei principii da cui deve dipendere esclusivamente. E queste norme e questi principii insieme colla istruzione per l' individuale maneggio de' pezzi, trovansi sviluppati ne' manuali pratici e ne' trattati dell'arma. In essi sono per esempio notificati i modi di regolarne la marcia e le evoluzioni da una semplice sezione ad una o più batterie riunite con tutto il loro carreggio che è assai numeroso; avvegnachè ciascun pezzo l'uno per l'altro, computato tutto ciò che deve fare parte di un equipaggio, può avere ed ha per lo più cinque carri di seguito, ciascuno de' quali pesa all' incirca da cinque migliaja di libbre, ed è tirato per lo meno da sei cavalli. E in essi trattati s' insegna parimenti come sia d' uopo contenersi nelle diverse qualità de' paesi, e nelle particolari attinenze e difficoltà de' luoghi, e quali sieno il tempo, e la ubicazione migliore, onde metterle in esercizio col

maggior frutto possibile, e s'insegna alfine quali siano le particolari avvertenze che debbonsi avere nella commissione di una battaglia; e come queste devono segnatamente diversificare nella offensiva, e nella difensiva, nelle varie sorte di parziali conflitti, come ricognizioni, sorprese, combattimenti di posti, passaggio di fiumi ec. Ben inteso che alla maggior parte degl'insegnamenti, e precetti che si trovano scritti, non può attribuirsi che un valore per così dire generico. Incombendo incessantemente al senno ed alla penetrazione del comandante di modificarli nell'istante dell'applicazione, secondo le inopinate diversità de'casi e delle complicazioni che nell'atto pratico si presentano. È però indubitato che a rispetto del punto di azione si avrà costantemente per buono a modo di esempio un luogo disposto in un'altura che si adegui al piano con una dolce pendice, un tratto di suolo che si elevi per otto o dieci piedi sopra il livello della campagna, e questo sarà più acconcio se davanti, per la estensione di cento a centocinquanta passi, vi si trovi un terreno sciolto di guisa che non permetta alle palle nemiche di rimbalzare. Sarà soddisfacente del pari un'innalzamento di suolo dalle due parti ripido abbastanza onde ponendo i pezzi nel declivio che rimane dal proprio lato, e opportunamento livellandoli, stando infondo dell'opposto pendìo, non se ne scorgano che appena le bocche.

Per lo contrario si terrà per svantaggiosa un'altura così eminente e ripida, che dalla sua vetta non se ne possa difendere il piede, un luogo seminato di greppi, boscaglie, o tutto

altro che possa intercettare la linea di projezione; e sono svantaggiose tutte quelle situazioni che tengono troppo scoperti i pezzi, e li assoggettano ad essere facilmente infilati e smontati. Ed è sfavorevole ancora una posizione, che obbligasse a tenere molto lontani, o troppo esposti gli avantreni, e i cassoni delle cariche. La soverchia lontananza è incomoda e mette nel rischio di esserne separati e di perderli; vicini ed esposti, si trovano nel pericolo di essere colpiti da una qualche palla. Ciò accadendo, ne seguirebbe che essa cozzando con una di quelle che vi troverebbe rinchiuse, susciterebbe nell' urto di ferro con ferro delle faville che produrrebbero lo scoppio di tutte le munizioni. Negli assedi le artiglierie sia nella difesa che nella espugnazione delle piazze forti, opera, tranne qualche caso particolare, indipendentemente dalle altre armi. E circa il modo di disporle e di situarle è necessario di regolarsi secondo le appartenenze del luogo, e la serie delle operazioni che si crede di effettuare: cose sempre diverse. Nella difesa interessa sostanzialmente d' impedire, e distruggere i lavori del nemico, e tenerlo lontano dai rampari il più che sia possibile, e segnatamente vietargli il possesso della strada coperta ed il passaggio del fosso. Nella offesa si ha per iscopo costantemente di proteggere l' avanzamento dei lavori d'approccio, opponendosi alle sortite del nemico, e rintuzzando il fuoco della piazza, e delle sue opere esterne. Per ultimo si intraprende di aprire la breccia, e per questa operazione sogliousi collocare le batterie sul ciglio dello

spalto negli angoli salienti, o sul cammino coperto. Nella guerra degli assedi le operazioni delle artiglierie non vanno soggette per vero dire, a quella indifinita varietà di combinazioni che s' incontrano nei combattimenti campali, ma nulla pertanto chi ha l' incarico di disporle, e di comandarle sia nella offesa, che nella difesa, deve essere uomo di eccellente ingegno, e di molta ponderazione, e conoscitore perfetto della propria arma, dipendendo dai lumi e dalle cure di lui il decoro e la prosperità della impresa, nonchè il risparmio di preziosi materiali, ed una minore effusione di sangue.

Trattandosi poi ora di dover fare un qualche discorso sul modo di mettere in azione le bocche da fuoco è opportuno di ricordare come nelle prime pagine del presente opuscolo si sono definite le forze di projezione e di gravità, di cui il moto de' projettili si compone. Di vero che un projettile posto in moto per mezzo dello scoppio della polvere, o per qualsivoglia altro agente che dia sviluppo alla forza di projezione, proseguirebbe, non incontrando ostacoli di sorta alcuna, a muoversi all' infinito con un moto costantemente uniforme percorrendo una linea retta in quella direzione verso cui fosse spinto dalla forza impellente. E della infinità ed uniformità del suo moto ne sarebbe cagione l'altra forza di già definita (la forza d' inerzia) per la quale ogni corpo tende a perseverare in quello stato qualunque in cui si trovi già posto. Ma perchè questo moto anzichè essere ne' corpi projettati uniforme ed infinito, si rallenti appena

nato, e sia in brevissimo spazio di tempo totalmente finito, succede per legge ineluttabile, che subito che un corpo rimanga isolato nell'atmosfera lo investa la forza di gravità. E questa forza facendosi d'istante in istante viemaggiormente sentire, acquista, trattandosi di projetti, sulla forza di projezione da cui sono animati, una preponderanza progressivamente maggiore. E così distogliendoli insensibilmente da quella direzione verso cui erano stati da quella forza sospinti, con se li trascina per una linea curva, e li traduce finalmente sulla superficie della terra; e questa struggendo in essi tutta quanta la forza motrice che fu a loro trasmessa, li determina a passare nello stato di quiete. Al quale passaggio o mutazione di stato contribuisce eziandio la resistenza dell'aria; perciocchè dovendo qualunque mobile aprirsi nel mezzo di essa una strada, è obbligato per rimoverne le parti dinanzi a se, d'impiegare a ciascun istante una porzione della sua forza motrice. Ondechè assopita per una ipotesi la forza di gravità, basterebbe a lungo andare la resistenza dell'aria a consumare in un projetto tutta quanta la forza di projezione comunicatagli, e a ridurlo mediante la propria azione esclusivamente, nello stato di quiete. Essendo poi la forza d'inerzia proporzionale alle masse; egli è evidente che sia più intensa dove la massa è più grande. Da questa legge ne segue, parlando di ciò che si aspetta alla artiglieria, che una palla da cannone di dodici libbre avrà in sè una ragione più forte onde maggiormente resistere a quella potenza che dallo stato di quiete

tenda a farla passare allo stato di moto, che non n'abbia per se medesima una palla di libbre sei. Ma dato che l'una e l'altra, mediante quella quantità d'impulso che a ciascuna di loro rispettivamente compete, sieno projettate colla stessa iniziale velocità, proseguirà più a lungo nel moto quella di dodici libbre, percioochè quella causa medesima (la massa maggiore) che stando in quiete la rendeva più inerte a rispetto della forza motrice, la rende stando in moto similmente più inerte in rispetto di qualunque forza che la obbligasse di ritornare quiescente.

E tanto più resisterebbe all'azione di questa medesima forza, o in altri termini, tanto più starebbe nel moto quanta più fosse la velocità ad essa comunicata. Imperocchè avviene per disposizione naturale che la quantità del moto che ne' corpi si effettua sia relativo alla massa ed alla velocità, e quindi si stabilisca in ragione composta di entrambe. Se non che dalla originale sua quantità considerata in astratto, è d'uopo difalcare praticamente quella porzione che subito se ne consuma in grazia dei vari ostacoli, fra i quali vi è la resistenza del mezzo cui i mobili devono trapassare.

E nel tiro dei projettili si ha da tenere in considerazione, e computare la diminuzione prodotta nel loro moto, come già si è osservato, per la resistenza dell'aria; resistenza che si aumenta in ragione della loro superficie, (avuto riguardo alla massa), e del quadrato all'incirca della loro velocità. La velocità di un mobile stà, come è noto, nel rapporto che passa

fra lo spazio da esso percorso, ed il tempo che impiega a percorrerlo. Più lo spazio è grande, e più è il tempo breve, più considerabile è la velocità. Questa nella dinamica generale si contempla sotto diversi rapporti. In quello della projezione, interessa distinguerla soltanto in velocità iniziale ed in velocità residuale. L' una è quella da cui i mobili sono animati nell'atto della loro projezione; l' altra è quella che a loro rimane un istante dopo questo atto. La prima ha dentro certi determinati confini, un rapporto di proporzione colla quantità della polvere che produce lo scoppio, colla lunghezza dell' anima delle bocche da fuoco, e secondo taluni anche colla direzione del loro asse. La seconda non è che della prima la successiva minorazione cagionata dalla resistenza dell' aria. E per gli addotti motivi ne viene, sempre sino ad un certo segno. 1° Che la velocità iniziale si ottenga maggiore, a carica proporzionata (pel rapporto della massa) ne' pezzi di più grosso calibro. 2° Che a calibro uguale sia più considerabile ne' pezzi lunghi. 3° Che ne' pezzi di consimili dimensioni sia più grande dove è più forte la carica; e vi è anche chi stima (pel creduto rapporto della direzione dell' asse) che tutte le altre cose uguali, sia maggiore ne' pezzi appuntati orizzontalmente. Sono i pezzi così livellati quando il loro asse è diretto in modo, onde l'anima non rimanga nè più alta, nè più bassa alla bocca di quello che lo sia nella culatta. Quando nel primo punto è più bassa che nel secondo, si dicono posti ad inclinazione; e quando per l' opposto è più alta, si dicono collocati in elevazione.—

La elevaziene suddetta o in altri termini l'angolo che fa l'asse dei pezzi coll'orizzonte, chiamato angolo di projezione, si misurava una volta promiscuamente per mezzo della squadra, o del quadrante. È ciascuno di questi strumenti un angolo retto al cui vertice sta appeso un piombino o pendolo mobile per segnare i gradi e i minuti in cui l'angolo si divide. Il divario che passa tra i due strumenti, è che la squadra ha l'uno dei rami che formano il rettangolo assai più lungo dell'altro, mentre che nel quadrante sono uguali fra loro. Si cercò per le applicazioni dell'artiglieria di raffinarli con diverse ingegnose modificazioni, la più laudabile delle quali fu stimata quella ideata da Belidor, e se ne ritrova il disegno nel suo libro intitolato il Bombardiere Francese. Ma siffatti strumenti convengono propriamente a' mortai; anzi sono per essi indispensabili, perciocchè si appuntano essenzialmente sotto angoli di projezione notabilmente elevati. Fu pure inventato per la misura di simili angoli, un altro commendabile ordegno chiamato l'*Universale*, perchè poteva applicarsi a qualsivoglia macchina capace di lanciare dei gravi; e ne fu l'autore Dulacq, il quale ne espose il disegno nel suo trattato del meccanismo dell'artiglieria.

Per i cannoni da campo, e non di rado anche per gli obici si adopera ora un altro strumento più semplice del quadrante, addottato dai Cannonieri della nostra armata a' tempi di Bonaparte (1) Un tale strumento che si chiama l'alzo,

(1) Grassi Dizion. Miliz. V. Alzo.

consiste in una tavoletta nella quale è segnata una scala di gradi, interposta fra due incastri talmente, che scorrendovi in mezzo si possa innalzare ed abbassare mediante un bottone che vi è attaccato, e fissarsi nel punto stabilito con una vite di pressione.

Si pone questo strumento sul raso del metallo alla cui convessità si adatta mediante il suo piede che si forma concavo espressamente. Ve ne sono di varie foggia, ma l'accennato è quello che si usa comunemente. Esso è una imitazione della piastrina di mira che a un tempo si rendeva aderente alla culatta dei pezzi. Colla differenza che l'alzo essendo mobile ha il vantaggio di potersi aggiustare come conviene; mentre quella, ogni qualvolta che il pezzo per non essere posto sopra un piano orizzontale perfetto, inclinava lateralmente, usciva dal piano verticale del tiro, onde non si poteva con essa traguardare giustamente la meta.

Nel mettere alla mira i cannoni è d'uopo considerare tre linee, e queste sono, l'asse, la linea di mira, e la trajettoria.

La prima è quella che si figura passare pel centro dell'anima dei pezzi indefinitivamente prolungata al difuori. L'altra è quella che passando sopra i punti più alti della culatta e della gioja si dirige contro l'oggetto che si vuole colpire. La terza è quella che il projettile realmente percorre nel suo tragitto.

Il cannone avendo il diametro della culatta più grande di quello che presenta la gioja nella sua maggiore grossezza, ne viene di conseguenza che la linea di mira che scorre dal punto più

elevato della prima al punto più elevato della seconda, s' inclini. E quindi il prolungamento di questa linea nella sua inclinazione è necessario che incontri, e tagli dall' alto al basso ad una data distanza dalla bocca del pezzo, il prolungamento dell' asse. La trajettoria che con questa linea, praticamente si confonde per un qualche tratto, viene essa pure tagliata nello stesso punto in cui rimane tagliato il prolungamento dell' asse; e per un dato spazio scorre superiormente alla linea di mira. Ma poscia indotta dalla forza di gravità ad approssimarsi alla terra, taglia la linea di mira d' alto in basso nella stessa guisa onde era stata essa medesima da quella linea poco prima tagliata. Il punto in cui le linee s' incontrano e si tagliano per la seconda volta, chiamasi il punto in bianco; punto assai difficile da trovarsi, e che nell' artiglieria, è stato oggetto di controversia anche circa il modo di definirlo. Traendo ad un bersaglio che si trovi dove questo punto può intervenire naturalmente con un pezzo livellato orizzontalmente, dicesi trarre di punto in bianco; e per ferirlo si dirige nel suo mezzo la mira.

Ma il bersaglio può trovarsi più vicino, o più lontano, dal punto suddetto. Se è più vicino il mobile non avendo ancora abbastanza ceduto all' azione della gravità e dell' aria non si sarà abbassato fino a quel punto, e quindi vi passerà al disopra senza toccarlo. E per l' opposto se è più lontano, il mobile avendo troppo sentita la influenza degli agenti sumentovati, la trajettoria si troverà troppo abbassata, e passerà inutilmente sotto d' esso. Per rimediare alla

differenza conviene nel primo caso inclinare la bocca del pezzo, ed elevarla nel caso opposto; procurando così di stabilire artificialmente quel punto in bianco che si aspetta a quella data distanza.

Ma elevando la bocca di un cannone, succede che la gioia interponendosi fra l'occhio ed il bersaglio impedisce di poterlo vedere. Laonde per scuoprirlo e potere contro di esso puntare direttamente, si applica l'alzo sulla culatta, allungandone la scala secondo la elevazione, che fatti i debiti scandagli giusta le dimensioni del pezzo e la proporzione della carica, si stima di doverví dare per disporlo in modo, che il punto in bianco artificiale cada nel punto istesso dovè si trova il bersaglio. Eseguito ciò vi si dirige la mira per un traguardo praticato nella sommità dell'alzo. Nel caso di dovere abbassare la bocca, attesa la vicinanza della meta, s'inclina proporzionatamente a tale vicinanza di guisa che il vertice dell'angolo formato dalla inclinazione della linea di mira sulla linea di projezione si ritrovi contro la meta. Non occorre alcuna inclinazione subito che la vicinanza arrivasse presso quel punto dove le due linee si tagliano per la prima volta naturalmente. Sparando contro oggetti interposti tra il punto in bianco e la bocca dell'arma si usa anche senza abbassare la bocca del pezzo, di restringere valutatamente l'angolo di mira, collocando l'alzo, che in caso tale dicesi negativo, o qualche altra cosa che ne tenga le veci sulla volata; e questo si suole praticare preferibilmente nella marina. Anticamente nell'appuntare i cannoni si procurava di rendere artificialmente paralella la linea di mira al

prolungamento dell'asse, mettendo a cavalcioni della volata una tavola di metallo, o di legno espressamente modellata onde vi si potesse adattare, e di tale altezza da uguagliare il divario esistente tra il vivo della bocca e quello della culatta. Questa tavola nominavasi il frontale di mira, e la compensazione di cui era ministra si chiamava estinzione del vivo di punteria.

L'obice non presentando comunemente alcuna variazione di diametro, il paralellismo delle due nominate linee avviene in esso naturalmente. Non avendo in grazia di ciò punto in bianco, si deve traendo per suo mezzo, fino ad una certa distanza mirare direttamente allo scopo. Passata questa distanza che pel solito si calcola di quattrocento passi, la forza di projezione incomincia ad essere vinta dalla forza di gravità. Per questo motivo la granata inclinando verso la terra si ritrova al disotto del punto di mira, e conviene in tale caso mettere il pezzo in elevazione. Ma con simile pezzo si trae per lo più in arcata quasi similmente al mortajo. Quest' ultima bocca da fuoco si appunta costantemente sotto angoli molto aperti, ed è perciò che la sua elevazione non può misurarsi che col quadrante; e succede lo stesso per l'obice, e pe' lunghi pezzi d' Assedio, tutte le volte che si appuntano ad elevazioni considerabili. In quanto al mortajo, vi sono dei ceppi, che, ommesso in loro i cunei, o la vite, ed ogni apparecchio di mira, tengono il mortajo stabilmente nella elevazione tra il 45° e l' 80° grado. Di questi non potendosi mutare l'angolo di projezione, se ne modifica la trajezione variando la dose, o la qualità della polvere

similmente a quelle bocche di fuoco che in alcuni luoghi si sono incavate nel sasso.

Avuti per dati, il valore della carica, la lunghezza dell' anima, la direzione del suo asse ed il peso del grave da projettarsi, si può approssimativamente mediante il calcolo avere cognizione della velocità iniziale del tiro. E avuta cognizione della velocità iniziale, e della iniziale direzione del tiro, ossia dell'angolo di projezione, nonchè del peso e diametro del projettile; valutando poscia l' effetto della gravità e della resistenza dell'aria, si procura mediante un calcolo successivo di determinare la forma e l'amplitudine della trajezione, il tempo della sua durata, il punto della sua maggiore elevazione; le residuali velocità del projettile alle diverse distanze dalla batteria, e le varie altezze nelle quali toccherà il piano verticale che passa per l' asse del pezzo. E a norma delle cognizioni provenienti dal calcolo, modificando e combinando diversamente fra loro in tutti i modi possibili gli elementi della projezione, si pretende di potere variare a volontà la forma del tiro, e quindi gli effetti delle bocche di fuoco, e colpire un bersaglio in qualunque punto si trovi; purchè non sia posto oltre il confine della gittata dei pezzi; e questo è lo scopo della balistica.

Ma per trovare le cognizioni relative a siffatto scopo, è duopo salire alla sfera delle matematiche più sublimi. Nulla pertanto alcuni dotti militari, ed altri semplicemente scienziati pensando che non tutti i matematici sono soldati, nè tutti i soldati possono essere matematici, si

sono data la cura di provvedere alla ignoranza di simile facoltà, col formare per mezzo del calcolo, e della propria osservazione le tavole così dette di elevazione. In queste tavole si trovano indicate tutte le possibili velocità iniziali di cui sono suscettive le diverse bocche da fuoco in qualunque ragionevole variazione di carica, e sotto qualunque angolo di projezione di cui si possa giovare. È conseguentemente a ciò vi sono similmente indicate le velocità residue relative, e quanti gradi di elevazione o per mezzo dell'alzo o del quadrante occorre di dare ai pezzi nelle diverse distanze dalla meta onde poterla colpire. Fra le meno antiche di queste tavole, hanno credito quelle fatte dal Colonnello Lombard professore della scuola di Artiglieria di Auxonne. Le tavole suppongono il bersaglio sullo stesso piano della batteria. Nel caso che fosse o più alto, o più basso, bisogna che quegli a cui si aspetta di appuntare le bocche, si ajuti colla penetrazione del proprio ingegno per determinare le relative modificazioni.

L'arte di lanciare i projettili, è molto antica, e si suppone inventata nell'Asia. Il nome di Balistica corrisponde alle voci greche Acontismologia, e Catapeltica; ossia l'arte di tirare le Catapulte. Attesa la complicata struttura di queste macchine, si tiene per fermo che nel fabbricarle, e nel servirsene, si osservassero dagli antichi gl'insegnamenti più ingegnosi della meccanica. E per scoprire quali fossero in simile materia i loro principi, e particolarmente quelli dei Romani, si sono fatte dagli antiquari molte investigazioni, ma non è stato possibile di ritrovarne veruna traccia.

Nello sparo delle bocche di fuoco dal tempo della loro invenzione, fin verso la metà del decimosesto secolo, non s' impiegò alcun principio di cognizioni facoltative, ma solo quelle regole che sapevano crearsi il discernimento e la pratica de' soldati. Nicolò Tartaglia da Brescia, vi applicò pel primo la cognizione del calcolo. E si avvisò, che eccettuata la condizione di un pezzo appuntato verticalmente, era in tutte le altre direzioni, una linea curva in qualunque sua parte quella che i projettili descrivevano nello spazio; e conobbe che questa doveva essere una parabola. Pose per principio che la più lunga gittata dei pezzi si otteneva appuntandoli in un angolo di quarantacinque gradi; e determinò l' ordine con che si effettuava la progressione della gittata rispettivamente alla gradazione dell'angolo, e si crede che inventasse il quadrante per misurarlo. Dietro i suoi principj si formarono le prime tavole di elevazione. Galileo osservò di poi che il Tartaglia aveva ommessa ne' suoi calcoli la considerazione della resistenza dell' aria, la quale fortemente addensandosi incontro ai projettili, mutava alquanto la forma della trajezione, obbligando colla sua pressione il ramo discendente della parabola ad appressarsi alla verticale più del ramo ascendente. Riconobbe per vera una opinione manifestata in contraddizione del Tartaglia, e confermata ne'tempi nostri, cioè, che nel caso in cui una palla fosse sospinta col maximum della forza, la maggiore gittata si otteneva sotto l' angolo all' incirca di trenta gradi, e scoperse qualche altro rilevante principio. Dopo Galileo il Torricelli suo allievo; e dal Torricelli in poi,

molti altri dotti, per arricchire d' indubitabili lumi l' esercizio delle artiglierie hanno tentato colla potenza del calcolo e col mezzo di acuti esperimenti di scuoprire e precisare la forma essenziale della trajezione e le sue modalità; ma fino a' giorni nostri con poco frutto. Anzi i meno infervorati per tale indagazione si accorgono che la linea che un proiettile può descrivere nello spazio è tale da non lasciarsi specificamente con sicurezza e con precisione determinare, trovandosi essa nella sua origine e nel suo progresso subordinata a combinazioni indefinitivamente mutabili. Queste alterando alla insaputa quegli elementi che nelle ricerche teoriche si sono posti per dati delle equazioni, rendono vana per conseguenza la infallibilità del calcolo istesso.

Infatti, quand' anche trovata perfetta la costruzione delle armi, onde nulla per parte loro intervenga di difettoso; le modificazioni a cui per le vicende atmosferiche può andare soggetta la polvere d' ora in ora, la maniera onde si trova disposta dentro il sacchetto, la mala conformazione dei projettili, e la incostante omogeneità della loro massa; la irregolare collocazione del tacco; il modo con che tutto l' apparecchio della carica è stato posto e compresso in fondo all' anima dei pezzi; il grado del loro riscaldamento, la diversa successione del fuoco, la varia quantità di fluido elastico che si disperde per la lumiera, e per quello spazio chiamato il vento, il diverso balzellamento che a cagione di questo spazio prova nell' uscire la palla fra le pareti dell' anima; sono contingenze il cui

effetto non è possibile di antivedere. E dopo di queste concorrono ad aumentare le sconosciute influenze, il non essersi per anco determinato perfettamente il vero rapporto della resistenza dell' aria; le variabili disposizioni di questo fluido, il vento, la temperatura, lo stato igrometrico, e le accidentali diversità dei suoi strati. Le quali cose tutte combinandosi fortuitamente ne' diversi modi, e mutando a posta loro la velocità e la forma della trajezione producono delle incredibili anomalie. È ciò è tanto vero, che un cannone quantunque caricato colla stessa dose e qualità di polvere, e tutto il resto d'identiche condizioni, e colla medesima accuratezza, dà in ciascun tiro una diversa variazione nella distanza, nella violenza del colpo, e nella rinculata del carro. E le differenze e le anamolíe sono più spesse e più rimarcabili nella projezione delle granate reali, avvegnachè l'occhio altera in esse la sfericità, ed è cagione che il centro di gravità non coincida col centro della loro figura, ed oltre a ciò, nuoce in esse alla regolarità del tiro la inferiorità rispettiva del loro peso. All' incontro sono le variazioni e le innormalità meno frequenti nel tiro delle bombe; il perchè queste percorrendo la loro trajezione con minore velocità stimolano meno l'aria alla resistenza, ed avendo proporzionatamente più massa, risentano comparativamente meno gli effetti delle mutazioni atmosferiche. Laonde quando l'apparato del ceppo e della piattaforma siano perfetti ed inconcussi, onde il mortajo non traballi, o come dicono i soldati non sternuti, e non si riscontri, o non si commetta nel

resto una qualche sensibile irregolarità; si è più sicuri dopo uno o due tiri di prova di colpire costantemente lo scopo con questa, che con qualunque altra bocca di fuoco appuntata in elevazione.

Vedendo che il fatto tanto di leggeri eludeva le conseguenze d' ogni più accurata argomentazione, non è mancato chi abbia voluto sopprimere come inutile per l' esercizio delle artiglierie la guida del calcolo e delle tavole di elevazione. Nulla pertanto universalmente si stima provvido ed essenziale l' uso del primo e non disutile quello delle seconde. Infatti se non predicono costantemente il vero vi si approssimano infallantemente e se mancassero i principj e le norme per mezzo loro stabiliti, il governo delle bocche di fuoco, non avrebbe altro fondamento che l' ingegno, e la esperienza dei cannonieri, cose che producono buonissimo effetto, ma di cui niuno vorrebbe farsi per sempre mallevadore.

In seguito delle cose esposte circa la natura di queste armi, resta ora a considerare quali sieno gli effetti del loro fuoco. -- Ma prima di farne parola sarà conveniente di conoscere quello della moschetteria. In rispetto di questa, cade in acconcio di far sapere come si disputò gravemente fra i militari per dare giudizio se fosse più vantaggioso il fuoco volontario o quello di comando. Quest' ultimo è quello in cui le varie divisioni della linea, o le tre righe di cui si compone per l' ordinario, sparano in salva alternativamente ciascuna volta dietro il ricevuto comando. Ed ha in sè di apprezzabile che lascia sempre alla linea un tiro disponibile di difesa,

e si può all' uopo obbliquare. L' altro si fa in vari modi, ma il più comune, anzi il consueto delle battaglie è quello detto di due ranghi o di fila. Incominciando questo dalle due prime file di ciascuna divisione o drappello, si eseguisce dai due ranghi o righe anteriori, mentre la terza si occupa soltanto di caricare i fucili che le sono passati dalla seconda, la quale fa due tiri di seguito e carica l' arma una volta sola. Siffatto lavoro in brevissimo spazio di tempo si diffonde per tutta la linea di battaglia, a talchè non vi è più punto di essa che non lampeggi continuatamente di un fuoco mortale. Lasciato in disparte un altro problema, e cioè se questo ultimo fuoco, sia o non sia il più micidiale di tutti, ed ommesso di scandagliare ciò che può convenire maggiormente nelle particolari circostanze di un fatto d'armi, ci limitiamo ad osservare che la disputa fu risoluta per questo modo. E vale a dire, che trattandosi di comandare a soldati provetti, è bene spesso opportuno e vantaggioso la prima parte degli anzidetti fuochi; il perchè la loro perizia non lascierà dubitare della perfetta esecuzione del comando, e di conseguire l' effetto che se ne desidera. Ma trattandosi per lo contrario di soldati inesperti e non assuefatti al trambusto delle battaglie, fu giudicato che indipendentemente da qualunque altro particolare rispetto, sia più conveniente di confidare il fuoco alla volontà loro, facendogli esegnire quello di fila; principalmente per esonerarli dal prestare al comando una attenzione della quale più non sono in mezzo a tanta agitazione generalmente capaci. Infatti

è avvenuto spesso ne' combattimenti che una parte de' soldati abbia male inteso ciò che loro veniva imposto; ed operando gli uni in diverso modo degli altri, si sieno posti in istato di disordine, del quale stato, è necessario nella commissione delle battaglie di evitare possibilmente tutte le cause.

E volendo poi giudicare dell'effetto della moschetteria, è d'uopo conoscere e computare prima di tutto il numero dei tiri che si possono fare in un dato tempo. Circa a quello di comando per conoscere ciò, non rimane a fare altro che moltiplicare il numero delle salve eseguite, pel numero dei soldati che le eseguiscono. Ma in quello di fila occorre sapere quanti colpi in un dato tempo può fare ciascun soldato individualmente. Per l'ordinario sono quattro al minuto, cinque, e chi è dotato di molta destrezza può farne anche sei. Se non che dopo una dozzina di tiri eseguiti con simile rapidità, si riscaldano siffattamente le canne delle armi che non è più possibile di maneggiarle. Ed in qualunque sorta di fuochi è da notarsi che dopo una trentina di colpi, massime se la polvere non è buona, che il fondo delle canne resta talmente ingombrato dalle vestigie della combustione, che non si possono più adoperare. Cosicchè egli è necessario in tale difficoltà o di dare la muta ai soldati o di sospendere il fuoco, la qual sospensione riuscirebbe d'altronde pericolosa oltremodo.

Conosciuto il numero dei colpi eseguiti in un determinato tempo, per valutare l'effetto che produrranno, rimane poscia a conoscere quali

probabilità vi sono circa il numero degli strali che arriveranno a ferire nelle varie distanze che separano dal nemico. E in questo la osservazione e la esperienza hanno potuto rilevare, che una volta per l'altra accade ciò che siamo per riferire. E cioè che alla distanza di cento passi, di mille palle che sieno saettate quasi ottocento vanno a tuffarsi nel sangue. Ai duecento passi delle mille, la metà, ai trecento un quarto; ai quattrocento (distanza dentro la quale la passata media del fucile si stabilisce generalmente) circa un'ottavo; e ai cinquecento un ventesimo. E siccome la probabilità del ferire diminuisce rapidamente passata una certa distanza, avviene che ai seicento passi, (fatta eccezione dal fuoco della carabina) poco più di dieci producono il loro effetto. E le probabilità suindicate decrescono per una metà sopra un suolo interrotto, per modo che in tale condizione di suolo, ai trecento passi soltanto un ottavo delle palle colpiranno; ai quattrocento un sedicesimo; ai cinquecento un quarantesimo, ed ai seicento una dugentesima parte.

Generalmente da' soldati si spara troppo alto. Le norme raccomandate per colpire alle diverse distanze sono le qui appresso notate. Lontano cento o duecento passi, si ha da mirare alla cintola de' nemici, ed al petto de' cavalli se trattasi di cavalleria; ai trecento e ai quattrocento alla testa; ai cinquecento e ai seicento un braccio al disopra. Oltre a questa distanza non conviene sparare, essendo i colpi gettati al vento. Gli uffiziali illuminati sanno misurare, per quanto è possibile, qualsivoglia distanza

semplicemente collo sguardo; e cercano in ciò di approfittarsi delle nozioni dell'ottica della quale si procacciano le cognizioni.

Laonde inferendo dalle esposte probabilità di colpire la mortalità dipendente dal fuoco di fila con intrepidezza eseguito, bisognerebbe persuadersi, che ottomila soldati, a modo di esempio, posti a trecento passi dall'inimico, ciascuno dei quali facesse quattro scariche per minuto, struggerebbero in questo minimo spazio di tempo un numero di uomini uguale al loro precisamente. Ma questi uomini nel frattanto non riceverebbero le ferite stando colle mani in mano. Di due fuochi contrari, succede che il maggiore indebolisca a ciascun istante il minore, e finalmente lo estingua. Da questo militare aforismo ne nasce la cognizione e la osservanza di alcuni guerreschi principj; ma spettando questi alla tattica generale, si esporranno a suo luogo nelle successive memorie. Dalla Cavalleria non si spara in linea di battaglia; il suo fuoco è buono soltanto in alcuni scontri particolari, come quelli che intervengono foraggiando, o nello sforzare un qualche passo, ovvero sia contro la infanteria leggera, quando cerca di tormentarla.

In quanto poi a quello delle artiglierie che operano in campo aperto, la esperienza ha stabilite delle norme indipendenti da qualunque legame, da doversi costantemente osservare; le più considerabili delle quali sono queste che seguono.

1° Il Fuoco, massimamente trattandosi di pezzi da posizione, deve eseguirsi a uguali intervalli, e con tutta la calma e ponderazione possibile.

2° Nel principio di un combattimento l'azione in generale dell' artiglieria deve dirigersi su molti punti per confondere l'aspettazione del nemico, acciocchè non si accorga del vero luogo sul quale si è destinato di dare l'attacco decisivo.

3° Deve farsi più intenso e più concentrato dove si presentano le maggiori masse, e particolarmente dove si vede che l'inimico stà formando le colonne doppie o di attacco; ed aumentarne o diminuirne la intensità, giusta le circostanze, per non fare impropriamente un gran consumo di munizioni, che potrebbero mancare nelle congiunture più urgenti.

4° A combattimento alquanto inoltrato, se vi è indizio che debba molto durare, conviene offendere a preferenza i punti più deboli della linea nemica.

5° Non si deve sparare che a convenienti distanze. Mille passi per i cannoni da sei, mille e duecento per quelli da otto, mille e ottocento per quelli da dodici o poco più, sono le distanze dentro cui, è d'uopo curarsi di limitare i tiri. Si può trarre sempre un poco più lungi contro la cavalleria. Le granate reali che si gettano ed angoli piuttosto elevati, vanno più lontano; ma la loro direzione non è sicura.

6° Ogniqualvolta che si spari a distanze maggiori delle sopraindicate, si ha da fare con lentezza, ed occorre soprattutto di assicurarsi dell' aggiustatezza del tiro — In qualunque caso però che il tiro riesca difettoso, non si deve variare la direzione del pezzo, se prima non si è chiarito, che il difetto non provenga da cause

estranee alla direzione già data. Questa regola è più raccomandabile a rispetto degli obici e dei pezzi di grosso calibro.

7° Deve incominciarsi il fuoco dal lato opposto a quello dove spira il vento, perchè il fumo non copra i pezzi che devono ancora sparare.

8° Contro gli ordini che presentano poca fronte con molta profondità, si usano le cariche a palla. Per l'opposto contro quelli che hanno una fronte molto estesa, e poca profondità si usa la carica di metraglia. In questo caso bisogna elevare più o meno sensibilmente a norma della distanza l'asse dei pezzi; e più ancora se si traesse coll'obice. Bisogna anche por mente che in un terreno interrotto, non suole essere che pochissimo offensiva, oltre la distanza di cinque cento passi. Non si deve sparare contro individui sparpagliati.

9° Facendo agire sul medesimo punto, siccome è regola onde rendere il fuoco più concentrato, più pezzi o più batterie, perchè riesca più mortifero ancora, si ha da incrociare; ed è tanto più efficace un simile avviso quanto più il nemico fosse vicino.

10° In qualunque circostanza in cui non divenga impossibile, i tiri si devono fare obbliquamente alla fronte dell' inimico, e non perpendicolarmente.

11° Non conviene mettere in azione in un medesimo luogo, pezzi o batterie di diverso calibro contro la stessa meta, dovendosi collocare qualunque pezzo nella distanza più confacente alla sua propria passata.

12° È utile l'avvicinarsi al nemico; ma bisogna procurare di non collocarsi coi pezzi sotto il fuoco diretto della moschetteria, per non esporre i cannonieri ad essere presi facilmente di mira.

13° Non è conveniente isolare i pezzi. Ciascun posto si guernisce almeno di due, sparando l'uno, quando l'altro è già carico. Un pezzo isolato in luogo di difendere una posizione, necessita esso medesimo di essere validamente difeso; e quando non lo sia, si troverà dall'inimico la maniera di asciugarne il fuoco e d'impadronirsene.

14° Volendo smontare una batteria, si fa fuoco con tre o quattro cannoni contro di un solo pezzo; e così si procura di scavalcarli ad uno ad uno, combattendoli individualmente non dandosi molta pena nel frattanto degli altri.

15° Per lo più, si crede conveniente di trarre piuttosto contro le altre armi, che addosso all'artiglieria. Una volta che si sieno uccisi o posti in disordine i soldati che la fiancheggiano, si suppone che non sia difficile di circondarla, e di prenderla.

16° Dovendo distruggere un qualche ostacolo, come una muraglia, terrapieno, barricata od altro, s'impiegano a tale scopo i cannoni del maggiore calibro che si abbiano per le mani. E più grande è l'effetto che se ne ottiene colle scosse che s'imprimono nell'oggetto che si cerca di abbattere, che colla rottura cagionatavi dalla velocità dei projetti. E convengono maggiormente in tale operazione cinque o sei palle scagliate in monte, che dieci o dodici ad una ad una

lanciate. E per non trappassare poi soltanto di volo, in luogo di scuotere vigorosamente la mole che si ha in mente di far crollare, si misura la carica della polvere in modo, che la velocità comunicata alle palle sia tale che la percuotano più presto che perforarla. Occorrendo ad un tempo di demolire e di ardere, si mettono in opera le granate reali.

17° L'artiglieria a cavallo, avendo per istituzione di sorprendere e di confondere l'aspettazione dell'inimico, eseguisce le sue operazioni di volo e tumultuariamente; ed all'infuori di fare ad esso il maggior male possibile, non ha altra regola costante da osservare.

18° Si è reputato disonorevole pe' cannonieri di abbandonare i loro pezzi, ogniqualvolta il nemico non sia giunto in prossimità di cinquanta passi, e non avendo a tale distanza eseguita contro di lui una scarica di metraglia a piccole palle. Ma un simile colpo a così breve intervallo non fa molto danno; e in tale stretta, si rischia di perdere coi pezzi anche i soldati; e soldati che attesa la natura del servizio che rendono, importa sommamente di conservare. Per questo motivo si stima da alcuni più giudiziosa risoluzione, quella di ritirarsi regolarmente portando seco tutto ciò che è possibile, tostochè sia evidente la impossibilità di mantenere la posizione. E a tale avviso oggi non si esita di acconsentire da molti, attesochè indegnamente si apporrebbe a' cannonieri la eccezione di essere della imminenza del pericolo giudici e parte. Quest' arma per un principio tradizionale suo proprio, è sempre stata ligia fortemente

all'onore; e le storie militari fanno spesso il racconto di cannonieri che si sono fatti trucidare combattendo fra le ruote de' loro carri; anzichè ritirarsi prima del tempo, o lasciarli libera preda dell'inimico.

Di qualunque azione di guerra l'elemento principale è l'artiglieria. Le quante volte si trovi ad operare sopra un terreno in cui possa offendere con tutto il suo nervo, sono inestimabili i danni ch' essa produce. Caricata ad astucchio in distanza di quattrocento o cinquecento passi, un terzo presso a poco delle palle cadono a pieno. E sparando con palla del calibro, lontano mille o mille e cinquecento passi dall' inimico, si computa che un quarto delle palle lanciate giungano a segno, e che ciascuna di esse gli atterri per lo meno quattro soldati (1). In alcuni casi in cui una milizia in battaglia, si è lasciato appuntare le artiglierie direttamente ad uno de' suoi fianchi, si è veduto una palla infilare una riga, ed uccidere una quarantina di uomini; (2) ma queste si hanno nella guerra per combinazioni singolarissime.

Contro i solidi resistenti, l'effetto delle palle per l'ordinario si determina in questo modo. In un riparo di terra di consistenza mediocre, una palla da dodici, proveniente da una distanza

(1) Encyclopédie ou Diction. raisonné des Sciences ec. Livourne 1772. V. Feu dans l'art militaire.

Dizion. Generale delle Scienze ec. Torino 1842. V. Bocche di Fuoco.

(2) Decher. Artiglieria Tom. I.

di ottocento passi, vi penetra da sette in otto piedi circa. Ad una distanza maggiore della suddetta di quattrocento passi, non vi penetra che per cinque piedi. Trattandosi poi di palle di una mole inferiore a quella di dodici, la loro penetrazione è minore, essendo questa naturalmente proporzionata all'ampiezza del rispettivo loro calibro. La stessa palla a distanza e carica uguale, si approfonda cinque volte meno nel legno di quello che lo faccia nella terra, e cinque volte meno nel muro di quello che lo faccia nel legno. Per demolire una muraglia di poca grossezza si può adoperare utilmente il cannone da dodici alla distanza di ottocento passi. A mille passi di più, si può imprendere con sicurezza ad abbattere una porta od altro simile riparo di legno. Le granate reali gettate cogli obici allungati vanno lungi sino a duemila e cinquecento passi; ma a tale distanza il tiro non è sicuro; e l'occhio più esercitato non ne può vedere l'effetto. Tuttavia la granata scoppiando, e dividendosi in sedici o diciotto scheggie, le quali lanciandosi in diversa direzione e lontanamente, non può mancare di essere dove cade apportatrice di male. Allorquando il colpo riesce bene, mette per lo meno quindici uomini fuori di combattimento, locchè suol fare similmente un colpo ad astucchio nella sua mediocre passata. Mediante l'obice della misura ordinaria si arriva colla granata lontano da millecinquecento passi, e fino ai mille con quelli di montagna che sono i più corti. Le granate spinte contro di un terrapieno vi si impiantano dentro, e poi scoppiano operando similmente ad

una piccola mina; e questo è il motivo per cui li rovinano in pochi colpi come si disse parlando della loro struttura. L'obice allungato, carico a metraglia può essere micidiale sino alla distanza di circa duemila passi. Quelli della comune lunghezza e anche i più leggeri, destinati alla guerra alpestre, lo sono sino ai cinquecento, e in qualche modo anche sino ai seicento. — Per la ragione della massa, già più volte significata, la metraglia grossa opera sempre a distanza alquanto maggiore della metraglia minuta. E qualsivoglia qualità di fuoco diviene più o meno offensivo secondo la distanza del luogo a cui si dirige, e le condizioni del terreno su cui è il fatto d'armi rappresentato. — — Diversifica pure l'effetto del tiro, secondo che si eseguisce, o contro soldati schierati ed immobili, o contro moltitudini che camminano, del che conviene tener conto nell'apprestarlo. Qualunque colpo ben diretto, è poi sempre più dannoso alla cavalleria che alla infanteria. Le granate reali particolarmente oltre al ferire uomini e cavalli spaventano questi ultimi, e qualche volta li mettono sossopra collo scoppio, e colla apparizione del loro fuoco. Vanno in ischeggie più minute, e più numerose, più è gagliarda la carica di cui si riempiono.

Tenendo il pezzo appuntato orizzontalmente o quasi orizzontalmente, il tiro che ne viene dicesi orizzontale o radente. Se si tira ad un oggetto che si trovi sensibilmente più in alto della bocca di fuoco, si chiama il tiro elevato; inclinato nel caso opposto. Se l'angolo

di projezione sotto cui si è obbligati di trarre, è piuttosto considerabile, il tiro dicesi ficcante o rientrante; ed è quello che danneggia meno. E quando la elevazione dell'angolo è maggior di dodici gradi, il tiro diviene in arcata, e dicesi anche di volata; e quindi di tutta volata se la elevazione arrivasse al quarantacinquesimo grado. Ma in tale elevazione non si pongono i cannoni, non vi essendo occasione nella guerra di poterne usare utilmente; e lo stesso può dirsi anche degli obici. Nel caso però di volerli appuntare in tal modo, bisognerebbe rovesciare, o levare la vite di mira, o ritirare interamente il cuneo, oppure approfondare nel suolo la estremità dello strascico della Cassa, la quale così disposta patisce grandemente e potrebbe anche rompersi. Il tiro più dannoso di tutti è quello a rimbalzi. Si eseguisce mettendo il pezzo nella elevazione di alcuni gradi, regolandone la carica in modo che la palla vada a cadere alcuni passi davanti al nemico. Qualora il terreno sia conveniente per questa qualità di tiro, vale a dire che sia liscio e duro, la palla fa dodici o quindici rimbalzi, ciascuno dei quali può apportare la morte di qualche soldato. Essendo il pezzo appuntato in un angolo alquanto aperto, i rimbalzi che cagiona il suo tiro diconsi elevati, e radenti se l'angolo sia ristretto. Un pezzo appuntato sul terrapieno delle mura di una città, di un cavaliere ec. non incomincia a colpire dall'alto al basso che ad una distanza in cui si comprenda dieci volte la misura dell'altezza su cui trovasi collocato.

Relativamente al tiro delle bombe, avvenendo come si è detto, che la gittata massima delle bocche da fuoco si ottiene per l'ordinario appuntandole nella elevazione di quarantacinque gradi; egli è naturale che i mortai si dispongano in tale elevazione ogni volta che il luogo d'abbrucciarsi trovisi presso quel termine a cui può arrivare la bomba tratta a tutta volata. Ma siccome il fatto ha dimostrato che la passata diminuisce ugualmente a carica consimile per la uguale differenza dell'angolo, in più o in meno che sia, così accade che la portata del mortajo sia la stessa sotto un angolo di sessanta gradi, di quella che si ottiene sotto l'angolo di trenta; essendo l'uno e l'altro ugualmente distanti da quello di quarantacinque. Colla differenza che nel primo caso la curva della trajezione riesce più acuta, e nel secondo piu ottusa, ed è maggiore la velocità iniziale del tiro.

Ond'è che si sceglie di appuntarli sotto l'angolo minore quando si tratti di lanciare le bombe in battaglia contro moltitudini di soldati, perchè il tragitto del projettile essendo più basso e più rapido, è più difficile ad evitarsi. All'incontro traendo sopra edifizi col proponimento di sfondarne il coperto e di rovinarli, si sceglie di appuntarli nell'angolo maggiore che sia possibile, onde la loro caduta riuscendo più accelerata produca una più violenta percossa. Dagli effetti delle bombe lanciate in siffatto modo non si è sicuri che sotto una volta bene proporzionata e della grossezza di due piedi e mezzo alla chiave. -- Secondo la intensità della interna sua carica, la bomba scoppiando dà un

numero più o meno grande di scaglie, le quali possono offendere sino alla distanza di sette od ottocento passi. -- Come si notò a rispetto delle granate reali, si procura anche per la bomba di adattare la misura dello spoletto alla distanza in cui si vuole che accada la esplosione; e non occorre di dire che moltissimo importa di saperlo fare. Lo spoletto lasciando vedere di notte il suo fuoco nell' aria, onde impedire che esso non indichi agl' inimici la direzione del colpo, si confeziona di guisa che la sua fiamma rimanga occulta, e allora lo spoletto dicesi a fuoco morto. Per rendere più considerabile la passata delle bombe, si procura di toglierne il vento fasciandole con un qualche drappo, oppure di rincalzarle dentro l'anima del mortajo con della terra come si praticava abitualmente una volta. La passata è per essa come al solito più o meno lunga in ragione principalmente dell' ampiezza dell'arma, e del projettile. Alcuni vasti mortai da marina lanciano la bomba perfino alla distanza di seimila metri, che equivalgono a tre miglia e cinquecento piedi della nostrale misura(1)

I mortai di piccole dimensioni come quelli da otto pollici, non portano con certezza la bomba che alla distanza di mille passi. Con quelli da dieci, e da dodici si arriva sino ai duemila; e quindi più oltre con quelli da quindici. -- I piccoli mortai sono vantaggiosi particolarmente nella montagna. Se ne possono mettere

---

(1) Dizion. general. delle Scienze ec. Torino 1842 V. Bomba.

Raccolta di opere milit ec. Livorno 1831 Vol. XII. Pag. 110.

parecchi in fila sopra una strada ristretta e farli trarre gli uni al disopra degli altri senza che punto s' incomodino reciprocamente; la qualcosa non può farsi colle altre sorta di pezzi.

Il petriere si appunta sempre sotto angoli elevatissimi, e la sua portata non eccede i trecento passi. Però le pietre da lui lanciate si spargono a modo da poter ferire in diversi punti sopra un area di cento piedi quadrati, e rendere conseguentemente un tale spazio pericoloso. Per lo più si usano negli assedi disponendoli nella terza paralella onde inquietare gli assediati nella strada coperta, e nelle opere esterne, e gli assediati dal canto loro se ne servono a danno del nemico quando esso cerchi di avvicinarsi ai rampari.

Negli assedi delle città, e massime dove gli abitanti hanno parte nelle deliberazioni del consiglio di guerra, si pratica di lanciarvi dentro, insieme colle bombe, le palle roventi, i razzi incendiari ed ogni altra sorta di fuoco. E si è insegnata la malizia di farli piovere nella notte, perchè gli incendi fanno di nottetempo nell' animo degli abitanti una più penosa impressione. E di più il terrore che inspira la caduta di tanti projettili, priva quasi tutta la popolazioue del sonno; la quale privazione a lungo andare congiunta cogli altri stenti che quasi sempre si provano negli assedi, genera in molti degli abitanti delle letali infermità. Ma a' tempi odierni lo spettacolo di una città bombardata, riempie tutto il mondo d' indignazione, e chiunque a cui toccasse l' incarico di eseguire fatalmente una simile operazione, avrebbe donde

curarsi per quanto gli fosse cara la fama, di conciliare in ogni modo possibile le urgenze della guerra col rispetto dovuto alla umanità.

Qualunque pezzo di artiglieria non può fare nel corso di una giornata che un certo numero di tiri. Stando alla comune opinione, i pezzi degli ordinari calibri, non possono eseguire senza incontrare un qualche detrimento che dieci colpi l'ora, per dodici ore di seguito, rimanendo in riposo le altre dodici della giornata; ma ognuno comprende di leggeri che a fronte dell'inimico non si è sempre padroni di rimanere dentro siffatto limite. Sparando molti colpi di seguito, quantunque si abbia la cura di bagnarli spesso internamente collo scovolo, succede ne' pezzi che il focone si dilata; e poi si riscaldano finalmente al segno d'intenerirsi; ed in questo caso il loro peso li fa incurvare nella volata.

Riscaldati che sieno in grazia del molto e frequente fuoco, e vi sia bisogno di adoperarli un'altra volta fra poco; si possono refrigerare, riempendoli di acqua e aceto, oppure di lisciva, mettendoli prima in elevazione, e turando il focone con della cera. Ma è necessario lasciare i pezzi in riposo dopo un certo numero di tiri, non solo in causa del loro riscaldamento; ma anche perchè si calmi l'agitazione in cui la violenza dello scoppio mette le molecole integranti della massa metallica. Se invece di darvi tempo a rimettersi in calma, si aumentasse sempre più la loro vibrazione proseguendo a tirare di seguito un numero grandissimo di volte, finirebbero le molecole col disaggregarsi e il pezzo ne resterebbe sfasciato.

Le ingenti bocche da fuoco, come i più grandi mortai, ed alcuni grossissimi cannoni che in qualche luogo esistono ancora, contenendo una massa maggiore di metallo, e quindi un maggior numero di particelle; e d'altronde provando queste per la maggiore fierezza del colpo una più notabile agitazione, ne segue che in tali pezzi, le particelle poste in commozione hanno d'uopo per tornare in calma di un intervallo più lungo. — Laonde a rispetto dei pezzi di straordinario calibro necessita di lasciarli per più tempo in riposo dopo averli sparati, e di fare con essi un numero minore di colpi, sebbene per la loro grossezza si riscaldino meno presto, e meno intensamente dei pezzi minori.

Perciò che può farsi in caso di urgenza relativamente alla celerità e frequenza dei colpi, egli è a riferirsi che in campagna i cannonieri contano di fare due tiri al minuto; e se ne possono fare quattro, cinque, e credesi anche un numero maggiore (1).

A un tempo si sono usati alcuni piccoli cannoni di ferro, che si caricavano per la culatta col masculo, come si disse praticarsi nelle canne di quell'apparecchio chiamato organo a braga. Co' suddetti cannoni, avendo in pronto buona quantità di masculi carichi, si faceva in poco tempo un quantità grande di tiri, attesochè il vuoto che avevano nella culatta,

---

(1) Encyclopédie ou Diction. ec. V. Fen dens l'art. militaire.

Dizion. General. ec. V. Bocche di fuoco.

lasciando circolare nel loro interno, subito dopo il colpo molta quantità di aria, e questa rinfrescandoli, era causa che si riscaldassero tardamente, e d'altronde il masculo nel quale si effettuava la massima parte dello sforzo, si lasciava riposare dandovi la muta. -- Questi cannoni si mettevano in perno co' loro orecchioni sopra una staffa di ferro impiantata a filo delle mura di un luogo assediato, e potevano inclinarsi a modo da offendere più da presso che cogli altri pezzi; la qual cosa tornava utile segnatamente quando le mura erano molto alte (1).

Per rendere inservibile un pezzo cui la mala ventura obblighi ad abbandonare al nemico, oppure per fare lo stesso di quelli che si conquistano momentaneamente, e non si possono subito levare dal luogo in cui sono, si conoscono diversi mezzi. Il più comune è quello d'inchiodarne la lumiera, cacciandovi dentro forzatamente un chiodo quadrangolare d'acciajo, e poi romperlo rasente il metallo della culatta. Questo mezzo, è opinione che fosse impiegato per la prima volta dagli abitanti di Compiegne, città della Francia, mentre si trovavano assediati dagli Inglesi poco prima della metà del decimoquinto secolo. Per ottenere il medesimo intento di rendere i pezzi inetti all'uffizio loro, vi si sospinge a forza sino al fondo dell'anima una palla che siasi sensibilmente ingrossata col ravvolgerla nel fondo di un cappello di feltro, o in altra opportuna maniera, la quale

(1) Mallet. Les travaux de Mars. T. 3. pag. 154.

operazione similmente a quella del chiodo, produce un ostacolo al quale non si può rimediare, se pure vi si arriva, che con immensa difficoltà. -- Volendoli poi maggiormente guastare si usa di spezzarne un orecchione, e quando si vogliono rovinare affatto, se ne sparano due l'uno rivolto colla bocca contro la bocca dell'altro. Si pratica ancora di farvi scoppiare nell'interno dell'anima una granata, oppure caricandoli di polvere fina, e in luogo della granata calzarvi dentro una semplice palla con delle sottili biette di acciajo, dalle quali trattenuta, resistendo all'urto della polvere, questa fa tale sforzo contro le pareti del pezzo per cui deve inevitalbilmente spaccarsi. Simile artifizio può farsi ne' cannoni degli inimici alla loro insaputa; anzi si è posto ad effetto più di una volta. Negli assedi è avvenuto che alcuni uomini più dell'ordinario intraprendenti e rischiosi (e di questi non ne sogliono mancare fra moltitudini assai numerose) sieno sortiti di nottetempo dalle mura assediate, provveduti espressamente all'uopo delle indicate biette di acciajo, e insinuandosi lievemente fin sotto le batterie degli assediatori, abbiano loro aggiustati i cannoni nel predetto modo. E gli assediatori non accorti del tratto, facendo fuoco, videro i cannoni andare in mille scheggie, é cagionare la morte di quelli che vi si trovavano intorno. La possibilità di questi ed altri consimili tranelli, deve mettere in avvertimento, anzi è regola stabilita una volta per sempre dalla prudenza, che non conviene dar fuoco ad un pezzo del quale la qualità della carica non sia nota,

e in particolar modo se fosse un pezzo lasciato in abbandono dall' inimico.

Volendo poi guastare l' affusto e non perdere il tempo ad abbruciarlo, si appende una bomba per mezzo di una corda al bottone della culatta del pezzo, e poi vi si da fuoco; regolando tale operazione come qualunque altra che sia di sua natura pericolosa, con quelle avvertenze che occorrono onde non sia danneggiato chi la eseguisce. Nel caso di dover rompere un mortajo, si procura di farvi scoppiare dentro una bomba, e in quanto ai ceppi, non si possono che abbruciare quando sono di legno, e per agevolare in ciò l' azione del fuoco si sogliono bagnare prima coll' acqua ragia. Nell' abbandonare un pezzo, se rimane la speranza di riprenderlo tosto, non si altera in verun modo. Si usa in allora semplicemente di toglierví un qualche importante accessorio, senza del quale non possa adoperarsi, come sarebbe il cuneo, o la vite di mira. Il primo di questi arnesi è un pezzo di tavolone di forma piramidale che s' insinua sotto la culatta de' pezzi per appuntarli, l' altro è una grossa vite di ferro perpetua che gira dentro una chiocciola parimenti di ferro, impernata trasversalmente fra le guancie della cassa. Sopra la testa di questa vite poggia, come già si disse tenendo parola dei carri, la suola che sostiene la culatta del pezzo.

Ai mezzi offensivi della guerra fino ad ora, nominati altri ancora conseguitano; e questi sono le granate a mano, e da ramparo, le pignatte e le bottiglie a fuoco, le fascine incatramate, i sacchi, le carcasse, le palle incendiarie e da illuminare, ed i razzi.

Le pignatte e le bottiglie a fuoco, di cui si fece uso per la prima volta nell' assedio di Casal Maggiore l'anno 1427 non sono che i vasi comuni di questo nome che si riempiono di polvere e di roccafuoco, e nelle prime vi s' intromette anche una granata (1). Poscia se ne chiude la bocca con una lista di pergamena o di tela cerata od altro, e vi si adattano sopra due pezzetti di miccia disposti in croce. Per adoprarle si accendono i capi della suddetta miccia, e poi si lanciano così apparrecchiate contro il nemico. Il vaso cadendo si rompe, e la polvere che se ne sparge, va immancabilmente ad essere tocca da uno de' quattro capi accesi della miccia, e s' infiamma. Fanno non poco effetto cacciate ne' luoghi ristretti, bruciando le gambe a' soldati, e storpiandoli colle scheggie delle granate che scoppiano. La granata a mano è una delle solite palle cave di ferro, per lo più del peso di due libbre, e riesce dello stesso diametro di una palla piena da quattro. Dopo di averne acceso destramente lo spoletto con una miccia, si vibra col braccio addosso a' nemici. A un tempo lanciavasi colla fionda. Le seconde o da ramparo per essere più ampie, il loro peso non acconsente che sieno lanciate come le altre, ond' è che si lasciano all' uopo cadere dalle mura nel fosso per offenderne gl' invasori: entrambe si caricano nella stessa guisa della granata reale.

Con dei sarmenti legati insieme, e fra cui si cacciano pezzetti di zolfo, di roccafuoco, o di altre sostanze consimili, si formano dei fastelli

(1) Mallet. Les Travaux de Mars. T. 3 pag. 166.

lunghi circa un piede, e del diametro di sette od otto pollici: così legati si tuffano in una caldaja che contiene una mistura in liquefazione di zolfo, di terebinto, e di colofonia, e quando ne sono bene imbevuti si ritirano per servirsene nell'occasione; e queste sono le fascine incatramate. Mediante pezzi di corda ravvolti sopra se medesimi in una foggia particolare, ed inzuppati nella esposta mistura liquefatta, si forma un altro strumento incendiario, e questo è chiamato dagli artificieri tortello. Riempiti alcuni grandi cartocci di carta colla predetta mistura, a cui suolsi unire una granata, si cacciano questi cartocci dentro una guaina di traliccio, nel fondo cieco della quale si pone prima un tacco di legno, che serve di fondello o di base, e prima di chiuderla, vi si caccia dall'altro lato un altro tacco di legno che serve da capitello al cartoccio, e poi si chiudono con una legatura e si spalmano di catrame, e questi sono i sacchi incendiari. E simili ad essi sono le palle incendiarie le quali, vuolsi che fossero immaginate appena conosciuta la polvere, da un certo Sbrega Speziale della Città di Vicenza. — La loro figura è ovale: si formano con borse fatte con liste di traliccio a più doppi, cucite insieme, e vi si introduce la composizione più volte accennata, od un' altra congenere, essendovene di varie sorta. Nella loro carica, si pratica ancora di farvi entrare delle granate, e delle canne da pistola ben caricate, acciocchè sparandosi tengano lontano chi procurasse di andarle ad estinguere od a rimuoverle dai luoghi della loro

caduta: preparate in tal modo si legano a maglia con un cordino, e poi s'immerge il tutto nel solito catrame. Altre volte, nel costruirle si mette in fondo al sacco una scodella di ferro, sopra la quale si incrocicchiano alcuni cerchi parimenti di ferro, in forma di carcame, e così modificata acquista il nome di carcassa. In quelle che si formano al solo oggetto d'illuminare, non vi si pone alcun materiale da scoppio. La composizione di cui sono riempite è meno violenta, e nell'introdurvela, vi si calca fortemente onde renderne la massa maggiore, e più compatta, acciocchè durando ad ardere per maggior spazio di tempo, mantengano più lungamente la luce desiderata. Di questi projettili varie sono le ampiezze, e a norma di queste, ora si gettano co' cannoni ora cogli obici, o co'mortai. -- In grazia del loro poco peso, e della loro configurazione, per la quale manca di essere posto nel debito luogo il centro di gravità, non hanno queste palle che piccole portate, e deviano facilmente la linea di projezione, per il che non si è sicuri di cacciarle dove si vuole. La loro più grande gittata riesce di ottocento passi. Le incendiarie se incontrano materie suscettive di prender fuoco, è raro che non producano il loro effetto. Quelle da illuminare alla distanza suddetta comunicano la luce in una estensione di ottanta passi. Abbisognando di illuminare un spazio di terreno che si trovi assai più lontano, si pratica di lanciarvi una granata reale carica quasi tutta di roccafuoco.

Oltre alle già descritte vi sono anche le palle graveolenti ed i globi da fumo. Si compongono

le prime presso a poco come quelle da illuminare, aggiungendovi di più, della raschiatura di corno, oppure dei crini di cavallo minutamente tagliati, che col loro abbruciamento producono un puzzo insopportabile. Si usano dai minatori cacciandoli nelle contromine per sloggiarne o soffocarne il minatore avversario. Nella guerra sotterranea o delle mine, ogni difesa consiste nell'indagare la direzione che sceglie l'inimico per assalire, onde recarvisi all'incontro aprendosi nelle viscere della terra una via che nella direzione medesima lo raggiunga; il che si dice operare la contromina. Si accorge del luogo dove l'inimico tenta di scavare la mina, mediante l'ascoltazione, che nel sospetto deve essere assidua. Per scuoprirla si usano ancora vari artifizi; fra cui, quello di mettere un tamburo in quella situazione sotto cui si dubita che si possa effettuare il lavoro. Sopra la pelle del tamburo si pongono dei globetti di sughero infilati da pezzetti di crine. -- La terra smossa nelle sue viscere propaga il moto alla superficie; e quindi viene comunicato al tamburo, la cui pelle tremulando, scuote i globetti di sughero, e per mezzo di ciò si ha indizio del tentativo. Si usano pur negli scontri delle mine i globi da fumo anzidetti, e si formano in questo modo. Si prende della stoppa, e del carbon fossile, e qualche materia infiammabile, ma di combustione tardiva, e fattane con questi ingredienti una palla di circa un piede di diametro, s'inzuppa in un liquido composto di assungia, pece nera, nitro, e zolfo grumoso. Questi globi si possono usare eziandio per segnali, abbruciandoli nel

chiaro del giorno ne' luoghi di convenzione. -- Co' residui delle varie composizioni che rimangono nelle sale de' fuochi di guerra, dopo di avere confezionati gli oggetti summentovati, se ne forma un impasto comune, e questo serve alla formazione di alcuni minuti preparativi d'incendio ai quali fintantochè l' impasto resta maleabile, si danno particolari configurazioni di animaluzzi o d'altro, e sono comunissimi fra questi i così detti sorci incendiari. E simili preparazioni si tengono in serbo e si distribuiscono, data la opportunità, ai soldati, onde sieno gettate dentro que' luoghi ne' quali vogliónsi suscitare le fiamme.

Mediante tutte queste diverse qualità di fuochi, si compongono i barili, e le travi o cavalli di frisa fulminanti. Onde preparare i primi si prendono dei barili da polvere, e nell' interno s' incrostano di catrame. Poi nel loro fondo si fissa un mastello grande in proporzione della grandezza del barile e si riempie di polvere. Dal fondo del mastello si dà origine ad un porta fuoco o tubo contenente uno stoppino che si prolunga per tutto l' asse del barile e che tratto tratto manda all' intorno delle ramificazioni. Fatto questo s' incomincia a caricare il recipiente con strati di bastoni di zolfo, de' suddetti fuochi, e di granate, alternando questi con altri strati di segatura di legno, avendo cura di mettere gli stoppini che si diramano dal porta fuoco, in comunicazione cogli spoletti delle granate, e colle altre materie incendiarie. Dopo di aver introdotto e bene stipato tutto ciò che si è detto, si chiude il barile sopraponendovi

il fondo dall'altra parte, lasciandovi una piccola apertura pel passaggio dello stoppino, e per ultimo si copre da questo lato con una tela incatramata. La trave fulminante è un cassone di forma quadrilunga, tutto armato esteriormente di punte di ferro, ed infilato in tre robusti dischi di legno che rimangono l'uno nel mezzo, gli altri nelle due estremità, e vi servono di rotelle per farlo sdrucciolare. Siffatte travi o cassoni si caricano come il barile e servono entrambi per lo più nella difesa delle breccie, facendoli rotolare addosso ai soldati che tentano di salirvi; a talchè dopo averne rovesciati degli interi drappelli, li abbruciano col loro scoppio e colla loro conflagrazione.

I razzi alla Congreve che si credono inventati nel 1805 dal Colonnello Inglese di questo nome, ed adoperati profusamente due anni dopo la loro divulgazione nell'assedio di Copenaghen; sono projettili che hanno la stessa forma dei razzi comuni, senonchè sono di una ampiezza assai maggiore, e la loro guaina in luogo di essere di cartone, è di latta consolidata da una forte ossatura di ferro; e si caricano di una sostanza simile alla roccafuoco, e che gl'inglesi dicono pareggiare nella sua qualità comburente il fuoco greco degli antichi. Nella composizione di tale sostanza vi mettono alcuni artificieri una qualche parte di clorato di potassa (specie di polvere fulminante), e impastano il tutto con una qualche sostanza bituminosa. Questi razzi hanno le loro bacchette o governali della lunghezza presso a poco come quella dei razzi comuni. Le bacchette si tengono separate dalla

guaine, aspettando di unirle ad esse l'istante nel quale si mettono in azione. Siffatte bacchette si sogliono comporre di tante piccole verghe congiunte e scorrenti l'una dentro dell'altra per mezzo di adattate scanalature, onde poterle trasportare più facilmente, e nell'atto di metterle in pratica allungarle ed accorciarle secondochè meglio si stima. Di questi razzi ve ne sono di varie grandezze, e di diverse qualità ed effetto. Quelli per incendiare portano sulla loro cima una robusta punta di ferro colla quale sogliono impiantarsi ne' luoghi contro cui vengono saettati, e per alcuni fori fatti nel loro capitello vomitano nella trajezione delle fiamme che segnano nell'aria un'ampia lista di fuoco accompagnata da un sinistro e sgomentevole rombo. Altri che sono fatti per incendiare e per ferire scoppiando, portano a capo della loro ampia guaina delle carcasse, delle granate, e degli astucchi pieni di metraglia. Quelli che gettano le carcasse si costruiscono talvolta di modo che quando il razzo è arrivato al sommo del suo innalzamento esploda. Nella esplosione la carcassa si separa, e rimane sospesa nell'aria per mezzo di un piccolo paracadute che vi è attaccato mediante una catenella, e stando così sospesa viene spinta innanzi dal vento che essendo fresco e moderato, l'ajuta ad andare assai più lontano della sua naturale gittata, e si presume ancora, senza deviarla dalla linea già ad essa tracciata dalla ricevuta impulsione. Il suo avvicinamento e la sua caduta si possono rendere invisibili congegnandone l'apparecchio siffattamente onde il fuoco che seco trascina non

si manifesti neppure nella oscurità della notte, e non pervenga al suo totale sviluppo che dopo un tempo determinato. In luogo della carcassa portano alcuni semplicemente delle palle da illuminare, fornite del paracadute anzidetto, che trattenendole in alto per alcuni minuti, le lascia spandere per molto spazio un vivo chiarore che scuopre lo stato e le operazioni dell'inimico.

Per avventarli sopra le città ed i villaggi, o contro le ostili navi, si pongono in bilico sopra di un cavalletto di una peculiare costruzione, fornito del suo quadrante onde poter dare al tiro la conveniente elevazione. -- Servono allo sparo di simili razzi quattro soldati attinenti ad alcune compagnie particolari, dette analogamente compagnie di razzieri, e ad esse si aspetta poi un corredo a parte di speciali veicoli ed utensili. -- Tiransi ancora i razzi orizzontalmente in campo ed a rimbalzi contro le soldatesche, ma non si possono adoperare a quest'uopo che in un terreno piano ed unito.

Perciocchè in questi projettili l'accensione della carica si va strada facendo ampliando, vuolsi che la velocità iniziale invece di essere diminuita o ritardata come avviene nella trajezione degli altri projettili, sia in loro accelerata, per la qual cosa si pretende che la loro gittata sopravanzi, dai più vasti mortai allo infuori, quella di qualunque bocca da fuoco comunemente. -- E la lunghezza del tragitto che si ascrive a quelli da trentadue, che sono i più usati ne'bombardamenti, è di circa due miglia nostrali, e di un miglio e un quarto la distanza a cui possano

giungere quelli dell'ampiezza minore. L'effetto che possono produrre quelli de' calibri più considerabili, si è di uccidere cinque o sei soldati quando il loro tiro riesce bene diretto. Circa alla passata dei ripari, si vuole che in un terreno di mezzana consistenza, stia fra i cinque e i dieci piedi, e il tutto proporzionatamente alle loro diverse grandezze, la maggiore delle quali giunge al calibro di quarantadue, e a questa si attribuisce una gittata di due miglia e mezzo abbondanti. La grandezza media è di trentadue, e la minore di dodici (1).

La potenza di questi razzi è dagli Inglesi senza fine magnificata, e pretendesi da loro che in qualunque rapporto abbiano tutto il vantaggio sopra gli altri projettili. – Vantano essi la comodità di trasportarli ne' viaggi, e la facilità e la sicurezza di metterli in pratica, e la singolare lunghezza del loro tiro. Non manca contuttociò chi si ricusi di prestar fede a siffatte qualità, e quindi si discrede in gran parte la decantata loro gittata, e la certezza della loro direzione, osservando che il vento che fa impeto contro de' governali, li sforza soventemente a deviare dal loro cammino, e qualche volta li ritorce perfino contro que' medesimi che li hanno lanciati. Ma dagli Inglesi quest' ultimo difetto specialmente e fermamente si niega, e sostengono che non possono tralignare che nel solo caso, che un vento straordinariamente impetuoso gl' incontri di guisa che ne' urti ad angolo

(1) Raccolta di opere militari, ec. T. XII. pag. 107.

retto la trajezione, coincidenza secondo loro assai rara. Nulla pertanto dopo avere considerate le favorevoli e le contrarie opinioni si conclude dagli imparziali, che questi razzi sieno in qualunque rispetto riflessibilmente al disotto in utilità militare alle granate reali ed alle palle infuocate; e tiensi in conseguenza per fermo che sia una esagerazione de' loro fautori il volerli celebrare come invenzione da doversi nelle fazioni di guerra anteporre agli altri mezzi di offesa.

La invenzione dei razzi incendiari è molto remota; anzi oltre al fuoco greco tanto temuto, conoscevano gli antichi altre preparazioni accensibili e soprammodo voraci con che facevano essi pure varie specie di razzi e di malleoli. Alcuni vetusti e rispettabili scrittori Plinio nominatamente (1) fanno menzione di un fuoco di guerra che divorava i soldati colle loro armature, e quantunque si riferiranno alle armature semplicemente di cuojo, non manca per questo di essere portentoso l'evento. -- Razzi simili a quelli del Colonnello Congreve si adoperavano in guerra parecchi secoli prima di lui, e si ha memoria che ne fossero lanciati sopra Pont-Audemer città della Francia in un assedio al quale andò soggetta nell' anno 1147.

All' effetto di dare un qualche convenuto segnale, si è soliti servirsi nelle guerre anche dei

---

(1) . . . . . flagrabatque miles armis suis, acquis etiam accenditur. Terra tantum restingui docuere experimenta. Natural. Hist. lib. II. Cap. CIIII.

semplici razzi da festa, e particolarmente di quelli così detti a stelle; le quali stelle per essere fulgidissime è possibile di discernerle anche in mezzo alla luce del giorno.

Nella guerra del mare in cui sono usitatissimi i razzi alla Congreve, nonchè qualunque altra sorta di fuochi, s' impiegano ancora i brulotti, o navi incendiarie, di cui se ne crede autore un ingegnere italiano che visse nel decimosesto secolo, ed aveva nome Federico Zambelli. De' suddetti brulotti ve ne sono di diverso genere, ma il più comune consiste in una nave, che per le ingiurie del tempo, o per altro sia divenuta inetta al consueto uffizio della continuata navigazione; e questa si riempie di molti fuochi, e col favore del vento astutamente si spinge contro un vascello nemico, al quale si aggrappa mediante alcune ancore o grandi uncini di ferro che per mezzo di catene pendono dalle sue antenne. Nella guerra della indipendenza della grecia divenne celebre per l'arte di avventare i brulotti un marinaro greco per nome Costantino Canaris, che per due volte distrusse la flotta turca nelle acque dell' arcipelago (1). Si adoperano anche questi brulotti o navi incendiarie ne' fiumi per abbruciare o rompere i ponti; contro cui si diriggono per mezzo della corrente; se non che il loro cammino è mal sicuro per la facilità che hanno di sviarsi o di essere sviati dalla direzione voluta. Si adoperano ancora per danneggiare i Porti e le Città

(1) Pouqueville storia della Rigenerazione della grecia lib. VII. Cap. VII. e lib. IX Cap. I.

marittime. Memorabile di questa specie fu quella spinta dagl'Inglesi nell'anno 1693 contro S. Malò. E siffatta nave che era assai vasta, era disposta in questo modo. -- Aveva il suo fondo pieno di sabbia. Il primo ponte conteneva ventimila libbre di polvere, sopra cui era disposto uno strato di macigni; nel secondo ponte vi erano cento grosse bombe, ed uno strato di macigni simile al primo; e nel terzo cinquanta barili tutti cerchiati di ferro, pieni di polvere e di materie incendiarie. Finalmente sulla tolda od ultimo ponte dove si sta a governare la nave, vi era un buon numero di cannoni carichi a palla. Nel mezzo della tolda, metteva capo il truogolo o portafuoco che la trapassava da cima a fondo, e che diramava stoppini da tutte le parti. Ma o fosse imperizia di chi ebbe l'incarico di dirigerla e di farla operare, o fosse la provvidenza del cielo che non volle permettere il guasto di quella città, non produsse l'incendio di quella macchina preparata con tanti mezzi di devastazione, che un infernale fragore, ed uno scuotimento nell'aria, che cagionò la rottura di tutti i vetri contenuti nelle imposte dei balconi delle case della Città, e la morte di quel solo che la fece scoppiare.

Ma tremendo artifizio di guerra, e che quasi mai rimane senza effetto è la mina. -- Gli antichi che non avevano a loro disposizione la polvere, minavano gli edifizi scavandone di nascosto le fondamenta, e a quelle sostituendo dei puntelli di legno arido. Quando tutta la mole da diroccarsi poggiava su questi puntelli, appiccavano ad essi il fuoco, e da quello consunti,

mancando le soprastanti parti di qualunque sostegno, ne seguiva che dovesse il tutto necessariamente crollare. E anche senza l'apprestamento del fuoco, cagionavano la rovina rovesciando i puntelli per mezzo di funi tirate dalla potenza degli Argani. Avevano l'abilità di congegnare l'apparecchio e di renderlo operativo per modo che la rovina piegasse piuttosto dall'uno che dall'altro lato, come meglio stimavano convenire. Si dicono mine anche quegli scavi sotterranei che si fanno per entrare occultamente dentro un luogo difeso; ma quì non cade in acconcio di parlare di questi.

Dopo l'uso della polvere, la prima mina di cui si abbia memoria, che fu operata per suo mezzo, si reputa che fosse nella Città di Napoli in un assedio postovi dal generale Navarro, circa alla fine del quinto decimo secolo, e se ne stima inventore un altro ingegnere italiano nominato Francesco di Giorgio Giorgi; e sembra ch'egli ne attingesse la cognizione dagli scritti di Giovanni Mariano da Siena e da quelli di un certo Santini ingegnere nostro connazionale agli stipendj della Polonia, che furono l'uno e l'altro molti anni prima del Giorgi. E si crede d'altra parte che la idea primitiva della mina nascesse in Firenze nell'anno 1403. — Si narra che un fuoruscito pisano avvertì la Balìa di Firenze che nella Città di Pisa, vi era una porta chiusa mediante due muri, l'uno esteriore e l'altro interiore, e nel mezzo era tutto vuoto. La Balìa si consigliò con un ingegnere detto Domenico da Firenze, per conoscere come si poteva usare di tale scoperta in danno

de' pisani, e l' ingegnere progettò di cacciare dentro quel vuoto segretamente una grande quantità di polvere; e di poi darvi fuoco. Ma i pisani si accorsero del tradimento, e tolsero subito la occasione di mandarlo ad effetto.

Di due qualità sono le mine, l'una superficiale e poco studiata, e questa sta nel sotterrare uno o più barili o casse di polvere entro cui si è usato di porre anche una qualche bomba, e poscia d' infiammare il tutto mercè di un adattato porta-fuoco in gran parte esso pure seppellito nel suolo, e questa specie di mina si chiama militarmente fogata. L' altra ben più possente, va con tutta accuratezza sottoposta nella sua costruzione ai calcoli dell' arte del minatore, e del così detto genio militare; e si fa operare dentro un ambiente alla dovuta profondità, e nelle proporzioni più convenienti fabbricato e sostenuto con apposite armature di legno, il quale ambiente è detto camera o fornello della mina. In esso vi si pone rinchiusa in un cofano la carica della polvere la quale si accende per alcune vie sotterranee di comunicazione dette rami o gallerie ed esse pure sostenute ed armate con tavole, aiutando tutto l'apparecchio se occorre anche con pilastri di muro, e battendo da per tutto duramente il terreno. Dentro i rami si pone un portafuoco chiamato truogolo o salsiccia che messo in relazione col cofano, fa scoppiare la mina: si accende mediante un'esca più o meno tardiva detta monaco o frate, che sbocca alla superficie del suolo, od in una qualche cavità di esso, per ricevere a suo tempo la comunicazione del fuoco.

La mina dicesi semplice quando ha un solo fornello, doppia se ne ha due; triplice se tre ec. Circa il numero e la disposizione de' fornelli e dei rami, si prende norma dalla natura del luogo, e dal genere di devastazione che si vuole cagionare. -- Dopo che la mina si è caricata del cofano e della salsiccia, se ne riempie ogni vano co' materiali più adattati che si hanno in pronto, e questo lavoro dicesi borrare la mina. Facendo ciò si ha cura di non pestare la salsiccia. Questa già per tenerla alquanto difesa si rinchiude in una cavità formata mediante tre tavole inchiodate insieme, ma con chiodi, e maglio di rame. E si usa in tutto il corso della operazione delle cautele più scrupolose a rispetto dei lumi di cui è necessario servirsi, ed a tutto ciò che potrebbe dar luogo ad uno scoppio inaspettato. -- Il calcolo che si fa per determinare il tempo cui devono durare l'esche, e le salsiccie per arrivare ai fornelli nell'istante fissato, dicesi compassamento del fuoco o della mina. -- Credendo che tornasse più sicura, si volle adoperare in luogo della salsiccia, la elettricità; ma non se ne ottenne alcun giovamento. Oltre il monaco si è usato di dar fuoco alla salsiccia con vari altri mezzi; e chi desiderasse di conoscere esattamente tutti i particolari che appartengono alla operazione delle mine, potrebbe consultare, fra i molti scritti in proposito, una bellissima memoria composta dal generale Marescot.

Per distruggere le arcate di un ponte, ciò che nelle guerre conviene spesso di fare, si è esperimentato che si può risparmiare qualunque

interno e sotterraneo lavoro, bastando per l'ordinario di sospendere a fior d'acqua un barile contenente cento o centocinquanta libbre di polvere sotto ciascuna delle arcate che si vogliono demolire; e poscia colle dovute cautele apprestandovi il fuoco, e ciò suole essere sufficiente per conquassarle (1). Tale fu il metodo usato dai francesi l'anno 1813 nella loro ritirata dall'Allemagna.

Ma comecchè sembri incomparabile il potere della ordinaria polvere di projezione; nulla pertanto l'arte ed il caso ne hanno scoperte diverse altre il cui effetto direbbesi quasi soprannaturale, e tali sono quelle a cui per la istantanea e prodigiosa loro detonazione si dà il nome di polveri fulminanti.

Da due parti di Nitro, due di sal di tartaro (2) (carbonato di potassa) ed una di Zolfo triturate insieme ne nasce un composto che per scoppiare non ha bisogno della scintilla, bastando ad infiammarlo semplicemente lo stimolo del calorico. Oltre all'essere assai più violenta della usuale, ha di particolare che invece di espandere il suo fuoco con ugual forza da tutti i lati, ne dirige l'impeto maggiormente dall'alto al basso. Dopo di questa, fu trovato il clorato di potassa, il quale mescolato con polveri quantunque di loro natura indifferenti come sarebbero per esempio l'amido, lo zucchero ec. acquista

(1) Decher Artiglieria T I.

(2) Encicloped. ou Diction. des Sciences etc. V. Poudre fulminante.

la medesima facoltà e scoppia anche per l'atto della percussione. -- Polveri consimili si formano ancora con certi metalli postisi in combinazione con un acido sui generis, scoperto l'anno 1808 da Giuseppe Moretti professore di Chimica nel Liceo di Passariano, Villaggio del Lombardo Veneto. A tale acido si dà il nome di fulminico, e i Chimici nel loro linguaggio chiamano fulminati i composti, (vale a dire i sali) che risultano dalla sua unione colle basi metalliche anzidette. I metalli che si prestano a tale composizione, fin qui conosciuti sono l'oro, l'argento, il mercurio, il rame ed il ferro. -- Quella che di tutte le altre riesce più energica, proviene dall'argento preparato col metodo dei chimici Hovvard e Brugnatelli. La sua azione è talmente forte che un quarto di grano produce una detonazione simile ad un colpo di pistola, e si accende pel minimo attrito, ed è incalcolabile il soqquadro che potrebbe cagionare lo scoppio di una notabile quantità di essa.

E il perchè è avvenuto che nelle guerre, ogni tanto si è cercato di atterrire il nemico con un qualche nuovo apparato, e non trovandone si è tornato sulle orme del passato e si sono pigliate le invenzioni antiche e di già poste in non cale, per riprodurle in sembianza di oggetti per la prima volta creati. E questo non tornando si profittò delle moderne che non erano per anco alla mano di tutti, e mascherandole onde avessero aspetto di novità assoluta si posero in opera. Per questo motivo modificate più in apparenza che sostanzialmente le polveri

suddette; si è provato più di una volta di darvi posto frai materiali di guerra, sotto colore di segreti trovati di fresco ne' penetrali delle arti. Presentemente vi è chi consiglia di avvalorare con qualcuna di esse le cariche da fucile.

Ma queste polveri, essendo straordinariamente infiammabili portavano inerente la facilità di scoppiare per un nonnulla. Ed in effetto intervenne alcuna volta che casualmente scoppiando inferirono a' loro possessori quella rovina medesima che essi volevano cagionare a' nemici. Così; per tale inestimabile difficoltà si abbandonò il pensiero di mai più adoperarle. E solo si formano presentemente per mezzo loro le varie sorta di esche con che si fanno operare le piastre delle armi da fuoco; e vi s' impiega generalmente quella che ha per elemento il mercurio. Il clorato di potassa ossida e guasta colla sua fiamma le parti delle piastre di cui è posto a contatto; ed è per questo che si tralascia. Straordinariamente impulsivo, è anche il fuoco che nasce dal cotone preparato coll' acido nitrico. Non si è stabilmente adottato in guerra, perchè essendo esso pure sommamente infiammabile non si potrebbe impiegare con sicurezza, massime quando le armi si trovano riscaldate.

E fra i mezzi proposti ad aumentare la violenza de' bellici tormenti, non mancò di esservi annoverato il vapore. Già nell' anno 1805 il generale Chasseloup informò il governo francese che ne sarebbe stato l' elaterio opportuno ad avvalorare l' azione delle artiglierie. Nell' anno 1814 un ingegnere francese costruì una macchina che

mediante il vapore scaricandosi per sei bocche, lanciava centocinquanta palle per ogni minuto. Dopo pochi anni un inglese per nome Perkins immaginò una macchina di ugual genere. Ma la ingente mole, e la complicazione del meccanismo rendevano l'esercizio tanto dell'una quanto dell'altra oltremodo difficoltoso. Perseverando nella stessa speculazione gl'intelligenti della fisica e della meccanica; riuscì ad un altro ingegnere nominato Betzny Viennese, quasi contemporaneo del Perkins di creare un apparecchio di dimensioni e di forme più acconcie, e nel quale si eccitava un dinamismo così portentoso che nell'intervallo di un minuto gittava duecentocinquanta palle (1). Ma qualunque si fosse di siffatto ingegno la eccellenza e la terribilità, egli è certo che a niun potentato sembrò conveniente di abbracciarlo e di metterlo in esecuzione.

Se sia o no lacrimabile la invenzione e l'uso della polvere in guerra, o di qualunque altro consimile agente, fu proposito su cui non rimasero indifferenti i filosofi, e datisi ad investigarlo, formarono primieramente il paragone della quantità del sangue che si versava negli assedj prima che si usasse la polvere con quello sparso in simili fazioni dopo il ritrovamento di essa, e si rallegrarono conoscendo che nel secondo caso nè era meno lunga e smisurata la effusione; e la verità ricavata da simile paragone, è evidente e confermatissima. Subito dopo confrontarono sulle pagine della

(1) Dizion. general. delle scienze ec. Torino 1842 V. Cannone.

storia l'ampiezza delle stragi che nell'uno e nell'altro periodo di tempo furono l'effetto delle battaglie campali, e ne emerse che erano maggiori nel primo e nel secondo minori. La quale minorazione di male se è vera anche da questo lato come sembra verissima, non si deve però ascrivere alla intrinseca qualità delle armi ora pel ministero della polvere operanti come taluno ha creduto ed in particolare Folard, Blondel, Perrault ed altri che pretendono essere state le Baliste, e gli Arieti più possenti dei cannoni da ventiquattro. Pare invece che si debba il benefizio attribuire al mutamento che l'armi ignivome, per se medesime perigliosissime, hanno indotto nella composizione degli eserciti, e nella maniera di condurli, e di far loro commettere le battaglie. Prima della usanza delle armi da fuoco, i combattenti postisi in procinto a breve distanza l'uno dall'altro, lanciavano le loro armi missive, e data mano alla spada si assalivano rattamente. Quindi ne seguiva quella specie di mischia in cui il soldato stretto corpo a corpo s'invelenisce e combatte colla benda del furore sugli occhi. In mezzo a sì fatto conflitto chi voltava le spalle trovava scampo di rado, sì che o per valore o per disperazione ciascuno menava le mani sino all'ultima possa. All'incontro nelle odierne guerre, il caso di simili mischie non è frequente o non interviene che parzialmente. Le armate si attaccano per l'ordinario alla distanza di parecchie centinaja di passi. Non appena una parte qualunque della linea impegnata nella fazione dà indizio di essere indebolita che hanno tempo le

linee consecutive di ajutarla, e sostenerla. E tanto più prontamente, essendocchè in virtù delle odierne regole, è più variata la forma delle armi militanti, e ne' campi di battaglia trovansi attelate e disposte in maniera che l'una possa a prò dell'altra istantaneamente ed utilmente combattere. E quando pure gli eventi della guerra sforzano a cedere il campo, quelle bocche da fuoco che offendono così orribilmente, difendono ancora. Oltre ai rimedi che in tale frangente, l'accorgimento e la imperturbabilità dei Duci non mancano di esperimentare per impedire una rotta (avvenimento in cui la strage suole essere senza fine) hanno per uffizio le artiglierie da posizione di precorrere le ripiegate colonne, e di trovare più lungi, dei luoghi da cui si possa fare il maggiore ostacolo all'onda incalzante degli inimici. Da questi luoghi versano sopra di essa un fuoco terribile che la mantiene lontana e guardinga. E sotto l'azione di questo fuoco e di altri provvedimenti se a meglio non riescono, conservano i perdenti la facoltà di continuare il loro cammino, mantenendosi nell'ordine più saldo e più salutare, ond'è che vengono in grazia di questo rimosse le cause più urgenti degli universali macelli.

Ecco quanto di sostanziale poteva esporsi in ristretto circa la origine e le qualità di quelle armi, che nelle umane discordie si trattano principalmente. Non occorre di dire che la presente esposizione, non è fatta per quelli che avendo abbracciato per elezione il mestiere del soldato, nonchè queste, altre cose di assai maggior peso da lunga mano conoscono a perfezione; ma bensì

per quelli che non sono soldati; ma che in grazia delle odierne istituzioni ed atteggiamenti politici trovansi in condizione di divenirlo da un giorno all'altro. Per questi si metteranno in luce come si è detto alcuni altri, diversi opuscoli, onde possano in poco spazio di tempo formarsi una idea dello stato della milizia, e di quali cognizioni devono essere forniti quelli che lo professano; ed in fine con quali modi, presentandosene la necessità, si pervenga per mezzo delle armi a conculcare ne' combattimenti i nemici della patria.

pag.	lin.	ERRORI	CORREZIONI
9	9	la campagna al-lo interno	la campagna allo in-torno
15	16	cavaler	cavaliere
28	27	. La Marmora	La Marmora
50	21	coscali	cosciali
51	11	a calellatura	a calettatura
53	7	volato	volata
55	19	su due carri	su due curri
71	4	manubio	manubrio
84	18	dispensioso	dispendioso
101	17	anamolie	anomalie